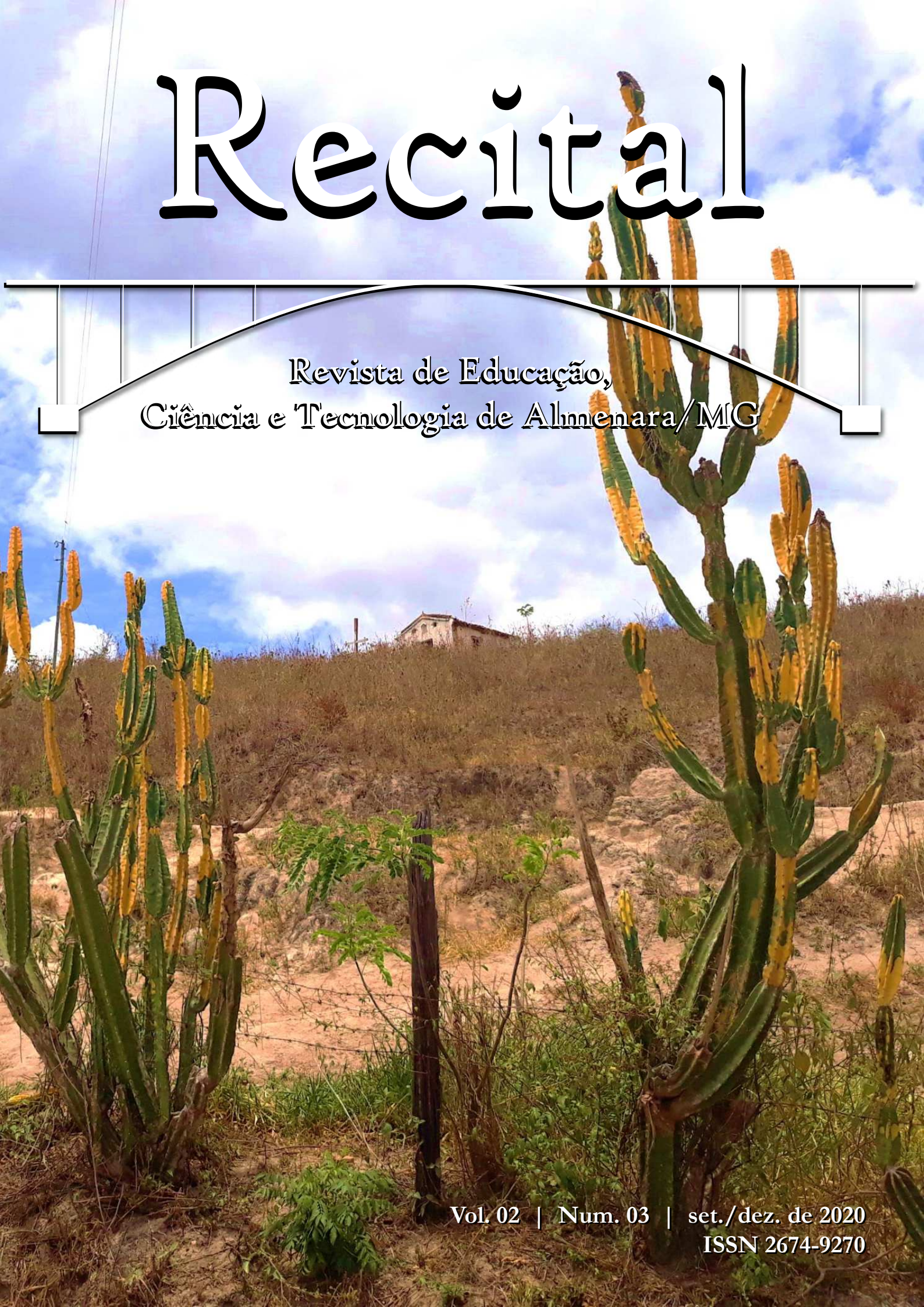
Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG



Vol. 02 | Num. 03 | set./dez. de 2020
ISSN 2674-9270

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

***Reitora**: Joaquina Aparecida Nobre da Silva*

IFNMG – Campus Almenara

***Diretor Geral**: Joaquim Neto de Sousa Santos*

***Diretora de Ensino**: Roberta Pereira Matos*

Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

***Coordenador**: Ednilton Moreira Gama*

Coordenadoria do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do IFNMG (PROFEPT)

***Coordenador**:* Admilson Eustáquio Prates

Imagem da Capa

Alfredo Costa – Perto do Céu no Vale do Jequitinhonha, 2020.

Diagramação

Alex Lara Martins, Alfredo Costa, Mariana Mapelli de Paiva e Valdete Maria Gonçalves de Almeida.

ISSN: 2674-9270

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v2i3

EQUIPE EDITORIAL

Editor-Chefe
Dr. Alex Lara Martins

Editores Adjuntos
Dr. Alfredo Costa
Dra. Mariana Mapelli de Paiva
Dra. Valdete Maria Gonçalves de Almeida

Conselho Editorial – Membros internos
Dr. Ednilton Moreira Gama
Dr. Jiego Balduino Fernandes Ribeiro
Dr. Luiz Célio Souza Rocha
Dr. Paulo Eduardo Ferreira dos Santos
Dra. Roberta Pereira Matos

Conselho Editorial – Membros externos
Dr. Anderson Rodrigo de Queiroz
Dr. Anderson Santos Souza
Dr. Bruno Oliveira Moreira
Dra. Cristiane Faiad de Moura
Dra. Danila Souza Oliveira Coqueiro
Dr. Francisco Antonio Coelho Junior
Dr. Guilherme Araújo Cardoso
Dra. Janaína Santos Nascimento
Dr. Leonardo Luiz Silveira da Silva
Dr. Paulo Rotella Júnior
Dr. Perecles Brito Batista
Dr. Raildo da Silva Coqueiro
Dr. Ralfo Edmundo da Silva Matos
Dr. Rogério Mendes Murta

Revisores de texto (português/inglês) e Catalogação
Me. Cláudia Adriana Souza Santos
Me. Érica Sudário Bodevan
Dr. Jiego Balduino Fernandes Ribeiro
Me. Lislie Carolina Diana
Lisandra Ruas Lima

Suporte Técnico
Me. Alan Teixeira de Oliveira
Leonan Teixeira de Oliveira

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Almenara

v. 02 | n. 03 | set./dez. 2020



Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária do IFNMG-campus Almenara

R297 Recital: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG / Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG. Almenara: IFNMG, 2020.

v. 2, n. 3, set./dez. 2020
Quadrimestral
Modo de acesso: <http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital>
ISSN: 2674-9270
DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v2i3

1. Educação. 2. Ciência e Tecnologia. I. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG. II. *Campus* Almenara – MG.

CDD: 370

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
Rodovia BR 367 Almenara/Jequitinhonha, km 111,
Zona Rural, Almenara-MG - CEP: 39900-000
Telefone: (38) 3218-7385 – www.ifnmg.edu.br/almenara
Email: comunicacao.almenara@ifnmg.edu.br

Recital: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG
v. 2, n. 3, set./dez. 2020

AVALIADORES *AD HOC* DESTE NÚMERO

Giancarlo de Moura Souza

Isabella Coutinho de Barros

Paulo Eduardo Ferreira dos Santos

Perecles Brito Batista

SUMÁRIO

EDITORIAL

Educação científica para novos tempos
Alex Lara Martins
Paulo Eduardo Ferreira dos Santos.....**7**

ARTIGOS – EDIÇÃO ESPECIAL CIÊNCIAS AGRÁRIAS (PPGVET-IFNMG)

Uso de lasalocida sódica em rebanhos leiteiros - revisão bibliográfica
Betania Barreiros dos Santos
Francisco Luiz Sena Franco
Wolff Camargo Marques Filho.....**10**

Análise mercadológica da comercialização de bovinos no Vale do Jequitinhonha
Paulo Eduardo Ferreira dos Santos
Robspierre Ferraz de Souza.....**18**

Avaliação do escore de cio e sua influência na taxa de concepção em vacas nelores no Norte de Minas Gerais
Everton Tadeu Negrão Pereira
Francisco Eduardo de Freitas Neto
Ana Lis Siqueira Cordeiro
Lorena Mariara de Teixeira Silva
Yássica Neves de Figueiredo.....**32**

Produção de mudas de alface cv. "Stella-Manteiga" em diferentes combinações de substratos e recipientes alternativos
Iraiane Oliveira Rodrigues
Poliana Soares Xavier
Ana Luiza Nonato Santos
José Maria Gomes Neves
Edimilson Alves Barbosa.....**46**

Principais fatores que afetam a precocidade de novilhas nelores e a classificação do sistema de produção precoce: uma revisão
Edmarcos Ferreira Andrade
Dérek Freitas Ferreira
Paulo Eduardo Ferreira dos Santos
Antônio Eustáquio Filho.....**57**

Análise da qualidade sanitária do leite em propriedades rurais do município de Almenara/MG
Lícia Silva Aguilar
Paulo Eduardo Ferreira dos Santos
Luiz Rodolfo Antunes Quaresma
Perecles Brito Batista
Sumaia da Silva Laurindo.....**73**

Palma forrageira na alimentação de ruminantes: revisão
Amanda Oliva Brandão
Antônio Eustáquio Filho.....**83**

Editorial

Jornada do Agro: do Primitivo ao *High-Tech*

A história das atividades humanas sobre a terra pode ser descrita de diversas maneiras, seja por meio das narrativas religiosas, entre as quais se destacam as narrativas criacionistas, seja pela descrição científica, cujo paradigma assenta-se sobre a teoria evolucionista. De qualquer modo, o aprendizado de um conjunto de técnicas de trabalho rurais (agropecuária) está presente de maneira tênue, condicional e de forma ampla, pois sempre requer do ser humano melindre e cuidados para geração de bons resultados, que são inexoravelmente necessários para a permanência da nossa e de tantas outras espécies no planeta.

As narrativas criacionistas determinam ao ser humano a responsabilidade e o domínio sobre os animais e as plantas, ao estabelecer os seus nomes e as suas utilidades. Desse ponto de vista, Adão, apontado pelo cristianismo como o primeiro homem a habitar a Terra, teria sido o primeiro agrônomo-veterinário-zootecnista que se conhece. Por outro lado, as descobertas evolucionistas demonstram que, muito provavelmente, foram as mulheres as primeiras agricultoras ou agrônomas, ao semear sobras da colheita e observar, tempos depois, a brotação das plantas que colhera outrora e sabiamente... Eureca! Até os disas de hoje, é inegável que o agro - sendo pop ou não - alicerça a nossa vida.

Sem tergiversar, a agropecuária ou o agronegócio num país como o Brasil, cujas excelentes condições para a prática são únicas no mundo, é relevante e implica que se valorize todo o segmento e todos que dele fazem parte, abraçando-os com um sentimento de pertença e valorização. Nesse sentido, para além de adjetivos pomposos ou arreados, engrandeçemos a essência do que é o agro e os que o fazem.

O conhecimento e a informação podem se tornar obsoletos, porém a busca por eles nunca o será. Na agricultura partimos de coletores para semeadores, em seguida plantadores e suas práticas primitivas de trabalho do solo – aragem, plantio em nível, etc. – , observância do clima e melhores épocas de plantio, armazenamento das colheitas, seleção de plantas resistentes a pragas e clima adverso, avaliação de plantas mais produtivas. Na pecuária, começamos por domesticar algumas espécies de animais, usar sua força de trabalho, peles, carne, leite e, desde o principio, já se sabe que foi iniciado um rudimentar processo de seleção e melhoramento para adaptação ao clima e à melhor produção, que foi aprimorado ao longo do tempo. Nessa epopeia agropecuária, alavancamos com o fim do sistema feudal para uma série de revoluções industriais desde o século XVIII), em que surgiram ferramentas de melhor precisão, máquinas agrícolas, conceitos de produtividade, princípios das avalições genéticas dos animais melhoradores etc., até os dias atuais, em que assistimos a inteligência artificial e a robótica sendo cruciais para a efetividade do agro como um todo, no qual drones, máquinas automotivas, sistemas de informação e robôs praticamente ditam as regras desse agro Hi-Tech.

Isso posto, a 5ª edição da Recital, lançada em um período tão dantesco em que uma hecatombe assola nossa espécie, vem contribuir com o conhecimento de qualidade através dos trabalhos

nela publicados que, de forma valorosa e substancial, não nos deixa esquecer que a resposta para todas as perguntas está no conhecimento e que a busca do saber deve ser incessante.

Os trabalhos enviados à publicação na Recital devem, por princípio, prezar pela manutenção da qualidade do meio ambiente, da ética na produção, e da intervenção medicinal na manipulação dos animais. Ainda, a filosofia editorial da revista respeita as diferentes etnias, crenças, credos, sem discriminação das atividades dos interessados em nela publicar.

Nesta edição especial, são apresentados resultados de pesquisas desenvolvidas no programa de mestrado profissional em Medicina Veterinária do IFNMG, o primeiro da região Norte e Nordeste de Minas Gerais. O programa tem por área de concentração em reprodução e nutrição animal, e por linhas de pesquisa a biotecnologia aplicada à reprodução animal, a nutrição aplicada e sanidade aplicada à reprodução e nutrição animal. Para a composição deste número, a revista recebeu muitos trabalhos para avaliação, dos quais publicamos sete nesta edição: dois artigos científicos, um relato de projetos de pesquisa e quatro revisões bibliográficas. Os dados, os resultados, as discussões, as opiniões dos trabalhos apresentados na revista são de inteira responsabilidade dos autores.

O artigo inaugural é de autoria de **Betania Barreiros dos Santos, Francisco Luiz Sena Franco e Wolff Camargo Marques Filho,** no qual eles nos brindam com uma análise detalhada sobre a administração da lasalocida sódica nos concentrados de rebanhos leiteiros, reunindo um aporte teórico acerca de sua utilização e os efeitos sobre a fermentação ruminal, funções metabólicas, e no desempenho produtivo de bovinos de leite, bem como sua eficiência e aspectos ligados a sustentabilidade da utilização desse ionóforo em sistemas produtivos no Brasil.

Paulo Eduardo Ferreira dos Santos, Robspierre Ferraz de Sousa e Perecles Brito Batista trazem um trabalho único, esclarecedor e necessário para a agropecuária do nosso Vale, com uma análise estrutural mercadológica da comercialização de bovinos de corte e de leite na região do Vale do Jequitinhonha, evidenciando as especificidades dos arranjos econômicos da região. Esse trabalho está voltado para o agronegócio de pequenos e médios estabelecimentos rurais, com grande importância socioeconômica e grande potencial de expansão sustentável da atividade na região.

Everton Tadeu Negrão Pereira, Francisco Eduardo de Freitas Neto, Ana Lis Siqueira Cordeiro, Lorena Mariara de Teixeira Silva e Yássica Neves de Figueiredo, em Avaliação ao escore de cio e sua influência na taxa de concepção em vacas Nelores no Norte de Minas Gerais, trazem em seu artigo a importância da predição do status reprodutivo de fêmeas bovinas, bem como sua influência nos resultados produtivos dos sistemas de produção de pecuária na região Norte de Minas Gerais. Além disso, os autores apontam alternativas para as vacas que não apresentaram cio, a fim de melhorar a taxa de concepção que é um índice de grande importância no resultado reprodutivo do sistema.

RECITAL – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O artigo Produção de mudas de alface cv. "stella-manteiga" em diferentes combinações de substratos e recipientes alternativos é fruto de um projeto desenvolvido no setor de aulas práticas e pesquisa em Olericultura e no Laboratório de Análise de Solo do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG, *Campus* Almenara. Nesse trabalho, os autores **Iraiane Oliveira Rodrigues, Poliana Soares Xavier, Ana Luiza Nonato Santos, José Maria Gomes Neves e Edimilson Alves Barbosa** apresentam com riqueza científica a avaliação da eficiência e do custo-benefício da utilização de recipientes alternativos e diferentes composições de substratos na produção de mudas de alface cv. 'Stella-Manteiga', nas condições de Almenara – MG.

O quinto trabalho, intitulado Principais fatores que afetam a precocidade de novilhas Nelores e a classificação do sistema de produção precoce, assinado por **Edmarcos Ferreira Andrade, Dérek Freitas Ferreira, Paulo Eduardo Ferreira dos Santos e Antônio Eustáquio Filho,** objetivou analisar diversos fatores que afetam a puberdade em novilhas de corte, tratando desde a importância da nutrição a fatores genéticos influenciadores de desempenho reprodutivo. Além disso, o artigo caracterizou o sistema de produção precoce de gado de corte.

Em seguida, **Lícia Silva Aguilar, Paulo Eduardo Ferreira dos Santos, Luiz Rodolfo Antunes Quaresma, Perecles Brito Batista, Sumaia da Silva Laurindo** são autores do artigo Análise da qualidade sanitária do leite em propriedades rurais do município de Almenara. O artigo buscou avaliar resultados dos testes do leite como CMT (California Mastitis Test) e Alizarol em propriedades rurais do município sobre a qualidade sanitária do leite, como também os autores promoveram a difusão de ações extensionistas de aprimoramento das tecnologias de obtenção do leite higienicamente seguro e sustentável.

Para finalizar o elenco de trabalhos multidisciplinares do nosso quinto volume, será apresentada uma revisão bibliográfica intitulada Palma forrageira na alimentação de ruminantes, **de autoria de Amanda Oliva Brandão e Antônio Eustáquio Filho.** O texto traz um levantamento bibliográfico sobre as principais características nutricionais, formas de utilização da palma forrageira na alimentação e nutrição de animais ruminantes. O trabalho também propôs uma reunião de informações sobre a viabilidade econômica da aplicação dessa cactácea em sistemas de produção de leite ou corte no Brasil.

Paulo Eduardo Ferreira dos Santos

Perecles Brito Batista

Editores da Edição Especial: Agropecuária

Almenara, abril de 2021

RECITAL – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

USO DE LASALOCIDA SÓDICA EM REBANHOS LEITEIROS - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sodium lasalocid for dairy cattle - a review

Betania Barreiros dos SANTOS
Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
betaniabarreiros@hotmail.com

Francisco Luiz Sena FRANCO
Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
fsenafranco@hotmail.com

Wolff Camargo MARQUES FILHO
Instituto Federal Goiano (IFGoiano)
wolff.filho@ifgoiano.edu.br

Resumo

O uso de aditivos que exercem a função de antibióticos, em doses controladas, é uma ferramenta cada vez mais empregada nos sistemas de produção. Tecnologias utilizadas na nutrição exercem destaque no Brasil, uma vez que há busca por maior eficiência de produção. Nesse contexto, o uso de ionóforos, óleos funcionais, extratos vegetais, como aditivos a serem incluídos na dieta de ruminantes, crescem positivamente. O uso da lasalocida sódica, proveniente da classe dos ionóforos, na alimentação animal, permite potencializar os ganhos no desempenho produtivo. Seu efeito ocorre através da manipulação da fermentação ruminal, selecionando microrganismos ruminais, tornando a síntese de produtos provenientes da digestão no rúmen mais eficientes. A lasalocida, assim como outros ionóforos, proporciona alterações na composição da microbiota ruminal, acelerando os processos benéficos, como a degradação da fibra, redução na produção de metano e excesso de lactato, mantendo assim o pH estável. Posto isso, objetivou-se, a partir deste trabalho, reunir aporte teórico via revisão da literatura, acerca da utilização de aditivos modificadores da fermentação ruminal, como a lasalocida, referente

às funções metabólicas e no desempenho produtivo de bovinos de leite e seus resultados, quanto à diminuição das perdas de energia e redução de gases nocivos.

Palavras-chave: Aditivos. Coccidiostáticos. Gado de leite. Lasalocida.

Abstract

The use of additives that work as antibiotics, in controlled doses, is an increasing strategy in production systems. Nutrition technologies are prominent in Brazil, because of the need for greater production efficiency. In this context, additives as ionophores, essential oils and plant extracts have been used in the ruminant diet. The use of sodium lasalocid, an ionophore, for ruminants allows maximization of the performance through the manipulation of ruminal fermentation patterns, altering the proportion of microorganisms, promoting more efficient synthesis of rumen digestion products. Sodium lasalocid provides changes in the rumen microbiota, accelerating beneficial processes such as fiber degradation, decreasing the methane production and excess lactate, thus maintaining stable pH. Therefore, the objective of this review was to evaluate the use of ruminal fermentation-modifying additives as lasalocid, on the metabolic functions and productive performance of dairy cattle and their results, such as a reduction of energy losses and harmful gases.

Keywords: Dairy cattle. Coccidiostat. Additives. Sodium lasalocid.

INTRODUÇÃO

A atividade leiteira no Brasil tem assumido um importante papel na economia, mostrando cenários positivos, abertura de mercados e investimentos no setor. O Brasil é hoje o 4º maior produtor mundial de leite (IBGE, 2018), sendo que o perfil do consumidor moderno norteia o posicionamento da indústria, assim como exige do produtor melhorias em sua produção (BARBOSA, 2019). É o caso dos leites enriquecidos, leites orgânicos, assim como o leite A2A2, oriundos de vacas com genotipagem que as diferenciam na produção das beta-caseínas. (NARDY, 2019). Analisando a atividade leiteira, o produtor vem buscando novas alternativas na produção. Nesse sentido, a otimização do manejo alimentar é essencial, uma vez que acarreta maior parte dos custos de produção (NARDY, 2019).

Atualmente no Brasil, são utilizadas, em grande parte das propriedades leiteiras, dietas ricas em grãos, sendo que o uso inadequado pode prejudicar o animal, uma vez que altera negativamente o funcionamento ruminal. Para contornar essa situação, vem se utilizando os aditivos alimentares, em questão os ionóforos. Esses alimentos, no processo de produção, possibilitam a melhoria do processo de fermentação ruminal, reduzindo as desordens metabólicas e ocasionando aumento de produção (OLIVEIRA, 2004).

Quanto a isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabelece como aditivo toda substância adicionada ao alimento com a finalidade de conservação, intensificação ou modificação de suas propriedades, uma vez que não alterem o seu valor nutricional. Logo, a narasina, monensina sódica, lasalocida sódica, salinomicina são alguns dos mais de 120 tipos de ionóforos, aprovados para uso nas dietas de ruminantes no Brasil (MAPA, 2015).

Ionóforos são substâncias complexas, com elevado grau de especificidade. Esses aditivos são considerados pela FDA (*Food and Drugs Administration*) antibióticos essencialmente naturais,

sobre os quais Loyola *et al.* (2006) ressalva que, os ionóforos, parecem não contribuir para o desenvolvimento da resistência microbiana de importância humana, sendo assim utilizados na alimentação animal, com destaque para a monensina e a lasalocida.

Esses aditivos são produzidos pela fermentação da espécie de actinomicetos, principalmente as bactérias do gênero Streptomices, que alteram o transporte de cátions através das membranas celulares, servindo como carreador através da membrana lipídica e, assim, aumentando a eficiência alimentar com a alteração da fermentação ruminal. Esses produtos têm importante ação no controle da coccidiose, rompendo a membrana dos oocistos (BERGEN; BATES, 1984).

A lasalocida, quando fornecida a fêmeas em lactação tem apresentado efeitos variáveis sobre a fermentação ruminal, uma vez que provocam alteração na flora ruminal, aumentando a população de bactérias gram-negativas e diminuição de gram-positivas (BERGEN; BATES, 1984).

Com a importante característica de alterar a produção de ácidos graxos voláteis (AGV), os ionóforos, em geral, proporcionam uma diminuição da proporção molar de acetato - butirato, indiretamente do gás metano - e aumentam a produção de propionato, sendo esse gás a principal fonte energética do ruminante, utilizado na gliconeogênese no fígado, ou até mesmo oxidado diretamente no ciclo de Krebs, produzindo mais energia metabolizável do alimento (BERGEN; BATES, 1984). Também Hayes, em 1996, relatou a importância da glicose na produção de leite, ressalvando o gás propionato que está relacionado diretamente com a lactose. Nesse caso, o autor concluiu que maior quantidade de glicose para o animal em lactação, melhora o balanço energético, e assim gera maior produção de leite.

Em suma, o objetivo desta revisão bibliográfica foi avaliar a utilização da lasalocida sódica administrada nos concentrados para rebanhos leiteiros, reunir aporte teórico acerca de sua utilização e os efeitos sobre a fermentação ruminal, funções metabólicas, e no desempenho produtivo de bovinos de leite e seus resultados, quanto à diminuição das perdas de energia e redução de gases nocivos.

1 CARACTERÍSTICAS DOS ANTIBIÓTICOS IONÓFOROS

São produtos oriundos da fermentação de bactérias, em especial da espécie de Streptomyces, pouco solúveis em meio aquoso e, por possuírem o exterior da molécula hidrofóbica, são solúveis em solventes orgânicos, altamente lipofílicos, interagindo passivamente com íons e cátions (K^+, Na^+, Ca^{2+} e Mg^{2+}) (PRESSMAN, 1976).

Ionóforos são geralmente bacteriostáticos, agem sobre a permeabilidade da membrana celular, uma vez que alteram o fluxo iônico da célula, com entrada Na^+ e H^+ e saída de K^+, o que modifica a concentração dos íons H^+. Essa situação faz com que haja redução do pH do citoplasma, sendo que para restabelecer o pH há gasto de energia (ATP), prejudicando assim as bactérias gram-positivas, que dependem de ATP, para bombear íons H^+ para fora da célula (BERGEN; BATES, 1984), dificultando, em consequência, o crescimento das bactérias, em sua maior parte das gram-positivas e, uma vez que possuem apenas uma membrana, demonstram-se mais sensíveis aos ionóforos (WALLACE, 1993).

As bactérias ruminais gram-positivas, que produzem ácido acético, butírico e láctico, hidrogênio e metano, são mais sensíveis a ação dos ionóforos, enquanto que as gram-negativas, que estão associadas a produção de propionato e succinato, são mais resistentes, por possuírem uma membrana externa de proteção (DUFFIELD *et al.*, 2012).

Em geral, o efeito esperado dos ionóforos é a seleção de bactérias gram-negativas, que alteram a proporção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e a concentração de nitrogênio amoniacal. Esses processos afetam diretamente o metabolismo de energia e proteína animal, resultando em maior eficiência alimentar (PRESSMAN, 1976).

Tal processo resulta, com a utilização desses aditivos e com a esperada seleção das bactérias gram-negativas, uma menor produção de metano, lactato, diminuindo a susceptibilidade de acidose ruminal pela queda do pH (DUFFIELD *et al.*, 2012). Dessa forma, esses aditivos auxiliam a prevenção de distúrbios metabólicos, como acidose e timpanismo, pela menor concentração de ácido lático e menor produção de mucopolissacarídeos que dão estabilidade a espuma produzida pelas bactérias metanogênicas (RUSSEL; STROBEL, 1989).

Por conseguinte, bactérias gram-negativas estão correlacionadas com a produção de propionato, que é a principal fonte energética para os ruminantes, em que mais de 50% da lactose do leite é originada por esse AGV, que em maior disponibilidade para o animal em lactação melhora o balanço energético, melhorando a produção de leite e condição corporal (HAYES, 1996).

Outra importante atuação dos ionóforos em fêmeas leiteiras ocorre na degradação da proteína ruminal, sendo que, com o uso desse produto, ocorre maior escape de proteína verdadeira do rúmem, devido à redução de bactérias hiperprodutoras de amônia, que atuam na degradação de peptídeos e aminoácidos no compartimento (BERGEN *et al.*, 1984).

Segundo Bergen e Bates (1984), a ação dos ionóforos proporcionam alterações na flora ruminal, como bactérias, protozoários e fungos, e podem propor benefícios, como aumento da eficiência do metabolismo energético, aumento do metabolismo de nitrogênio das bactérias ruminais, além da diminuição das desordens metabólicas, resultantes da fermentação ruminal.

2 LASALOCIDA SÓDICA

A lasalocida sódica, objeto de estudo desse trabalho, é um produto da fermentação de *Streptomyces Lasaliensis* que, quando ingerida pelos ruminantes, apresenta variados efeitos na fermentação ruminal, aumentando a produção de bactérias gram-negativas e diminuindo a população de gram-positivas (PRESSMAN, 1976).

A lasalocida ($C_{34}H_{53}O_2Na$) é um poliéster bivalente, com afinidade por cátions monovalentes (Cs^{1+}, Rb^{2+}, K^{1+}, Na^{1+}, Li^{1+}) e por cátions bivalentes (Ba^{2+}, Sr^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}), em que o mecanismo de ação sobre as bactérias ruminais ocorre na regulação do balanço químico entre o meio interno e externo, mecanismo denominado bomba iônica que está presente na estrutura da parede celular. Nesse caso, o ionóforo se liga ao cátion de maior afinidade, transporta-o através da membrana celular para dentro da bactéria, e esse microorganismo, na tentativa de manter a sua osmolalidade, utiliza energia, esgotando suas reservas. Ao diminuir o crescimento das bactérias gram-positivas, há o favorecimento do crescimento das bactérias gram-negativas (BERGEN; BATES, 1984). Portanto, a mudança na população de bactérias ruminais é o principal mecanismo de ação da lasalocida, resultando em maior eficiência alimentar (PRESSMAN, 1976).

A lasalocida é comercializada sob o nome de “Taurotec®”, e seu uso aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar, não sendo seguro para cavalos e suínos, podendo ainda ser incluída em produtos secos e líquidos, sendo recomendada pelo fabricante a utilização de 100-

150 mg/cabeça/dia para animais de pastejo em forragens e de até 150-200 mg/cabeça/dia para animais para os quais está sendo fornecida em sua dieta silagem de milho (STOCK, 1995).

A lasalocida e a monensina são semelhantes quanto ao modo de ação, em que modificam o fluxo de íons pelas membranas celulares. No entanto, a lasalocida apresenta um efeito a mais que é o fato de permitir a translocação de cátions mono e bivalentes por dois prótons, diferentemente da monensina que apenas transfere um cátion monovalente por um próton. Desse modo, a monensina é monovalente e a lasalocida monovalente e bivalente (BERGEN; BATES, 1984).

3 USO DE LASALOCIDA EM DIETAS PARA GADO DE LEITE

A microbiota ruminal é estabelecida de acordo com a dieta fornecida, sendo que animais os quais ingerem dietas à base de volumosos têm o ambiente ruminal constituído basicamente de bactérias gram-negativas, enquanto animais com dietas à base de concentrado têm a maior parte da flora constituída por bactérias gram-positivas (HUNGATE, 1996). Nesse caso, melhores resultados com o uso de lasalocida são esperados em dietas à base de concentrado (HUNGATE, 1996).

Nesse contexto, a utilização de rações, com altos teores de concentrado fornecido para vacas de lactação, geram maiores ganhos, porém afetam a fermentação ruminal, gerando acúmulo excessivo de gases, como lactato que pode ocasionar a acidose e timpanismo, prejudicando o desempenho animal (SANTOS, 2004).

Sobre isso, Galloway *et al.* (1993) descrevem que o uso da lasalocida, em bovinos consumindo volumosos de baixa qualidade, proporcionou aumento na digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN), assim como Spears (1990), revisando os efeitos dos ionoforos na digestabilidade e absorção de nutrientes, relatou um aumento de 2% na digestibilidade da FDN, porém o autor descreve que a digestabilidade total do amido no trato gastroinstestinal não foi afetado, entretanto diminui a degradação do amido ruminal e aumenta a quantidade de amido digerido no intestino.

A utilização de ionóforos na alimentação de ruminantes, no entanto, tem efeitos distintos, quanto à categoria animal. Quanto a isso, animais em aleitamento tem efeito cocciostático, com ação no oocisto, que se rompe com a entrada de água para o interior da célula (NUSSIO, 2003), enquanto para fêmeas em lactação é um importante redutor dos problemas metabólicos.

Foi notado em outros estudos, como os de Tanner *et al*. (1084) e Pressman (1976), que ocorre uma diminuição na ingestão de matéria seca em fêmeas em lactação consumindo lasalocida, ao mesmo tempo que nas fêmeas em lactação há diminuição dos problemas metabólicos e melhor eficiência de uso da dieta.

Com a melhora da conversão alimentar, ocorre o mecanismo quimiotático de satisfação da ingestão, em que uma menor quantidade de alimento é capaz de saciar o animal. Nesse caso, a saciedade se dá quando a energia disponível na dieta é suprida com o uso dos ionóforos, contudo ocorre a redução da ingestão de alimento em função do aumento de disponibilidade de energia.

Por conseguinte, respostas nas performances com a lasalocida são similares ou mais altas que a monensina, (STUART, 1982). Sobre isso, estudos com monensina, em gado de corte, demostrou que o aditivo reduz o consumo de matéria seca em aproximadamente 3% e aumenta o ganho médio diário, devido à eficiência alimentar (DUFFIELD *et al.,* 2012). Portanto, uma

vez comparada os dois aditivos, autores descrevem que a lasalocida apresenta maior ganho médio que a monensina (KAMADA, 2013).

Ademais, animais em pastagens e confinados apresentam redução do consumo de alimentos quando se utiliza monensina, o que não ocorre com outros ionóforos que, em algumas situações, chegam a aumentar esse consumo (GALYEAN *et al.*, 1992).

A respeito disso, Arcaro *et al.* (2001) verificaram uma diminuição linear no consumo de matéria seca em relação ao aumento dos níveis de lasalocida fornecida na dieta de vacas em lactação, com diminuição da produção de leite, em dietas corrigidas para 4% de gordura, com fornecimento de 50% de volumoso. As dietas contendo 70% de volumoso, quando comparadas às dietas com 50%, apresentaram menores taxas de consumo médio diário (CMS) e CMS/kgPV0,75, contudo com melhor eficiência.

Também Silva *et al.* (1997) avaliaram os efeitos da lasalocida sódica, fornecida por 17 semanas para vacas de leite, com produção média de 15 kg de leite/dia, em sistema semi-intensivo. Nesse caso, foram fornecidas 0,200 mg e 0,300 mg de lasalocida em grupos distintos. Esses autores concluíram que, independente da dose administrada, não houve alteração na produção de leite corrigida para 4% de gordura, enquanto houve aumento no teor de gordura de leite nos animais tratados com 0,200 mg de lasalocida.

Nesse mesmo aspecto, Thoney *et al.* (1981) descrevem que a inclusão de lasalocida na dieta, na quantidade de 175 mg/dia, proporcionou níveis de glicose plasmática maiores que a monensina.

De outro lado, Matos *et al.* (2008) ressaltou a ausência de estudos sobre a utilização de lasalocida na alimentação de bezerras leiteiras e os efeitos na eficiência de produção dessa categoria animal.

De fato, o uso de lasalocida proporciona aumento da proteína no leite, devido ao modo de ação sistêmica dos ionóforos, qual seja a diminuição da proteólise ruminal e aumento da proteína que escapa da degradação ruminal (BERGEN; BATES, 1984). Logo, os resultados desse experimento contradizem aqueles nos quais não foram observados efeitos dos ionóforos sobre a porcentagem ou a produção de proteína láctea (WEISS; AMIET,1990; RAMANZIN *et al.* 1997).

Em bovinos de leite, o início da lactação é o estágio em que o uso de ionóforos resultam em benefícios mais evidentes, visto que é a fase da lactação em que o balanço energético negativo e a mobilização de reservas corpóreas ocorrem com mais frequência (RANGEL, 2008).

Nesse sentido, Pereira *et al.* (2015), avaliando resíduos de ionoforos poliésteres em leite integral UHT comercializados na região metropolitana do Rio de Janeiro, encontrou, em 14% das amostras, resíduos de monensina.

CONCLUSÃO

A lasalocida é uma importante ferramenta para otimizar a produção de leite, sendo um recurso que ainda desafia pesquisadores. Assim, o uso adequado, principalmente em sistemas intensivos de produção como *Free-Stall* e *Compost barn*, geram melhores resultados.

Diante do exposto, admite-se que pesquisa de resíduos no leite comercializado, até mesmo em subprodutos, deve ser realizada, uma vez que norteará o uso adequado e a melhor escolha do aditivo. De fato, poucos são os estudos disponíveis sobre a utilização de lasalocida em bezerros de leite.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. G.; SOUZA, A. B., TAVARES; G. M.; ANTUNES, A. E. C. **Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório.** ***Segurança Alimentar E Nutricional***, *26*, 2019. DOI: https://doi.org/10.20396/san.v26i0.8652981.

BERGEN, W. G.; BATES, D. B. Ionophores: Their effect on production efficiency and made of action**. Journal of Animal Science**, v. 58, p.1465-1483, 1984.

BITTAR, C. M. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P; MATTOS, W. R. S. **FEALQ**. Piracicaba. p. 213-224. 2006.

GALLOWAY, D. L; GOETSCH, A. L.; PATIL, A.; FORSTER lr., L. A.; JOHNSON, Z. B**.** Feed intake and digestion by Holsteins teer calves consuming low-quality grass supplemented with lasaloeid or monensina. **Journal of Animal Science,** v.73, n.4, p.869-79, 1993.

GALYEAN, M. L.; MALCOLM, K. J.; DULFF, G. C. Performance of feedlot steers fed diets containing laidlomcin propriante or monensin plus tylosin, and effects of laidlomycin proprianate concentration on intake patterns and ruminal fermentation in beef steers during adaptation to a high-concentrate diet. **Journal Animal Science**, v. 70, p. 2950-8, 1992.

GOODRICH, R. D.; GARRET, J. E.; GAST, D. R. Influence of monensin on the performance of cattle**. Journal Animal Science,** v. 58, p. 1484-98. 1984.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 set. 2018.

JOHNSON Jr., J. C.; UTLEY, P. R.; MULLINIX lr., B. G.; MERRILL, A. Effects ol' adding fat and lasalocid to diets of dairy cows **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2151-65, 1988

LOYOLA, V. R; PAILE, B. J. A. Utilização de aditivos em rações de bovinos: Aspectos regulatórios e de segurança alimentar. **In: Anais** 8º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos – Minerais e Aditivos para bovinos.

ROSSO, C.; RESTLE, J. Lasalocida Sódica Suplementada Via Sal para Fêmeas de Corte Mantidas em Pastagem Cultivada de Estação Fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 830-834, 2001.

SILVA, M. V. G. B.; RODRIGUES, P. H. M.; GUARAGNA, G. P.; LUCCI, C. de S.; BIONDI, P. Efeitos da lasalocida sobre produção de vacas leiteiras em sistema sem-intensivo.

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 34. n. 4. p. 236-239, 1997.

NARDY, V. D. R., CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. In: WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE, 23, 2019, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 234). http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1107017

OLIVEIRA, M. G. **Desempenho de bovinos em confinamento suplementados com diferentes ionoforos** / dissertação de mestrado da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos- Universidade de São Paulo- Marcos Garcia de Oliveira – Pirassununga, 2004.

PEREIRA, M.; SPISSO, B.; JACOB, S.; FERREIRA, R.; MONTEIRO, M.; COSTA, R.; NÓBREGA, A. Ocorrência de resíduos de ionóforos poliéteres em leite UHT comercializado na região metropolitana do Rio de Janeiro. Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, **Ciência & Tecnologia**, 3(3), 70-77, 2015. https://doi.org/10.3395/2317-269x.00279

WALLACE, R. J.; NEWBOLD, C. J. Rumen Fermentation and its manipulation: The development of yeast cultures as feed additives. In : Biotechnology in the Feed Industry (Lyons TP, ed) **Alltech Technical Publications**, Kentucky, 173-192, 1993.

SILVA, M. V. G. B. da; RODRIGUES, P. H. M.; GUARAGNA, G. P.; LUCCI, C. de S.; BIONDI, P. Efeitos da lasalocida sobre a produção de vacas leiteiras em sistema semi-intensivo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 236-239, 1997. DOI: 10.11606/issn.2318-3659.v34i4p236-239.

RANGEL, A. H.; LEONEL, F. de P..; SIMPLÍCIO, A.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** [en linea]. 2008, 8(1), 264-273[fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2019]. ISSN: 1519-5228. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50080129

TANNER, L. W.; BYERS, F. M.; ELLIS, W. E.; SCHELLING, G. T.; GREENE, L. W. Effect of two ionophores on digestibility, gastrointestinal fill and utilization of winter pasture by grazing heifers. **Jorunal of Animal Science**, v. 59, p. 67, 1984.

WEISS, W. P.; AMIET, B. A. Effect of lasalocid on Performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 1, p. 153-162, 1990.

Recebido em: *30 de julho 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro 2021*

Recital
Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

ANÁLISE MERCADOLÓGICA DA COMERCIALIZAÇÃO DE BOVINOS NO VALE DO JEQUITINHONHA

Marketing analysis of cattle in the Jequitinhonha Valley

Paulo Eduardo Ferreira dos SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais Campus Almenara
paulo.eduardo@ifnmg.edu.br

Robspierre Ferraz de SOUSA
Mestrando do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
robspierre@emater.mg.gov.br

Resumo

A bovinocultura de corte e de leite são atividades de grande importância para o Brasil. Elas são desenvolvidas praticamente em todas as regiões do país e, ao longo dos anos, vem favorecendo a balança comercial e trazendo grandes resultados econômicos. No Vale do Jequitinhonha, são atividades tradicionais desenvolvidas, em sua maioria, por agricultores familiares.

Palavras-chave: Carne. Leite. Bovinocultura.

Abstract

Beef and dairy cattle, which are developed practically in all regions of the country, are activities of great importance in Brazil.. Over the years they have been favoring the trade balance and bringing great economic results. In the Jequitinhonha valley they are traditional activities which are mostly developed by family farmers.

Keywords: Catle. Meat. Milk.

INTRODUÇÃO

As atividades relativas à pecuária bovina de corte e leite no Brasil possuem grande destaque, dado que o país possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de carne bovina (ABIEC, 2020), e o 3° maior produtor de leite do mundo (EMBRAPA, 2019). Especificamente, a principal característica no desenvolvimento dessas atividades no País é a heterogeneidade nos sistemas de produção e nos mecanismos de gestão e de comercialização do gado. Nesse aspecto, a Pecuária brasileira A mãe tem passado por grandes mudanças nos últimos anos. Na indústria, a profissionalização levou as empresas à abertura de capital, a internacionalização, a diversificação das atividades e produtos e, como consequência num mercado oligopolizado, à concentração do setor. Dentro da porteira, o setor produtivo também tem conseguido avanço, no emprego de tecnologias, na diversificação de atividades e em novas formas de comercialização com a indústria de insumos e os frigoríficos. Nesse contexto, o futuro do mercado de gado de corte e leite, assim como de todo o agronegócio brasileiro, é promissor, devido principalmente à disponibilidade de terra e água presentes no território nacional para se produzir carne e leite, e ofertá-los ao mundo.

Nesse cenários, a pecuária leiteira está presente em praticamente todo o território brasileiro e mostra-se bastante diversa, devido a inúmeros fatores que vão desde as condições climáticas regionais até as características dos produtores. Além disso, a cadeia produtiva do leite diminui o êxodo rural, gera renda e apresenta um grande potencial de crescimento. No entanto, a pecuária leiteira ainda apresenta grandes desafios como a falta de visão administrativa e empreendedora dos proprietários, a sazonalidade da produção de leite e a pouca capacitação e qualificação da mão de obra. No cenário nacional, a produção de leite em 2017 foi de 35,1 bilhões de litros, colocando o Brasil como terceiro maior produtor mundial de leite (EMBRAPA, 2019).

Nesse aspecto, Filippsen *et al.* (1999) apontaram que o pequeno produtor rural, em sua maioria agricultores familiares, constituem importante grupo na cadeia do leite no país. Esse grupo tem importância estratégica na economia da atividade, o que promove desenvolvimento em todos os sentidos, visto que a classe de pequenos produtores contribui, substancialmente, para o superávit positivo e auto-sustentabilidade da produção no país. Em contrapartida, os produtores geram renda mensal para suas famílias, advindas do próprio trabalho em suas propriedades, o que contribui para a fixação deles no meio rural.

Com 5,8 milhões de vacas, 223 mil produtores e 771 laticínios espalhados pelas diferentes regiões do estado, Minas Gerais é o principal produtor de leite do Brasil, com 25,5% do volume total do país, o que correspondeu a 8,9 bilhões de litros de leite produzidos no ano de 2017 (EMBRAPA, 2018). Em todo o país, a pecuária leiteira mostra-se bastante diversa quanto à quantidade de animais manejados, ao volume de leite produzido, ao nível tecnológico de produção, ao perfil dos produtores e, principalmente, quanto às variadas condições climáticas regionais encontradas no território brasileiro (MOURA, 2017). Assim, o Brasil se tornou o 3° maior produtor de leite mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos e da Índia (EMBRAPA, 2019).

A partir dessa perspectiva, o presente trabalho de revisão bibliográfica tem por objetivo realizar uma análise mercadológica da comercialização de bovinos de corte e de leite na região do Vale do Jequitinhonha, atividade de grande importância socioeconômica para a região.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ANÁLISE HISTÓRICA DO MERCADO DE BOVINOCULTURA DE CORTE

A chegada do gado no Brasil praticamente acompanhou os primeiros colonizadores portugueses. Nesse contexto, os primeiros bovinos que chegarem à Bahia no século XVI eram gado zebuíno (*Bosindicus*), proveniente das ilhas de Cabo Verde. No início da colonização, o maior valor do gado era como tração animal para os engenhos de cana-de-açúcar, a primeira monocultura brasileira que se expandiu ao longo do litoral nordestino. Com o passar do tempo, o aumento do rebanho gerou um problema para os plantadores de cana, pois o gado ocupava um espaço que era originalmente reservado às valiosas plantações de cana-de-açúcar. Isso fez com que a Coroa Portuguesa emitisse um decreto que proibia a criação de gado em uma faixa de terra de 80 km, da costa até o interior. A partir daí, o gado se tornou um meio de expansão de novas áreas e penetração em regiões interioranas das Capitanias Hereditárias da época.

Além de se constituir enquanto uma atividade econômica alternativa aos projetos de exploração colonial, a pecuária também instituiu novas relações de trabalho alheias ao uso da mão-de-obra escrava. Geralmente, a pecuária necessitava de um pequeno número de trabalhadores e tinha sua mão-de-obra composta por trabalhadores livres de origem branca, negra, indígena ou mestiça. Além disso, o pagamento pelos serviços prestados era comumente realizado com o repasse de novos animas que surgiam no rebanho.

Com o surgimento das atividades mineradoras nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, a pecuária ampliou seu mercado consumidor estabelecendo novas frentes de expansão no Nordeste e na região Sul do território. Além de servir para o abastecimento da população, a atividade pecuarista também consolidou um próspero comércio de eqüinos e muares usados para o transporte de pessoas e mercadorias. Geralmente, eram organizadas feiras em alguns centros urbanos do interior onde esses animais eram negociados.

Além de ocupar uma importante posição no ambiente colonial, a expansão da pecuária foi de grande importância no processo de ampliação do território. Paralelamente, após a decadência da atividade mineradora no interior, a pecuária também se consolidou como uma nova atividade que substituiria o vazio econômico deixado pelo escasseamento das minas (SOUSA, 2020)

Historicamente, a pecuária Brasileira se desenvolveu com a expansão da fronteira agrícola, incorporando ao sistema extensivo de produção novas áreas de terra, a partir de 1970. Em função da implantação dos programas de crédito, mudanças tecnológicas começaram a ocorrer, sendo que, na década de 90, com a estabilização da economia e a abertura comercial do país, foi observado cenário de transformação no setor (COELHO; VENTURELI, 1995).

1.2 ANÁLISE HISTÓRICA DA BOVINOCULTURA DE LEITE

A bovinocultura de leite no Brasil teve início no ano de 1532, quando a expedição colonizadora de Martim Afonso de Souza trouxe da Europa para a então colônia portuguesa os primeiros bovinos. Durante quase cinco séculos de existência, a atividade caminhou lentamente, sem grandes evoluções tecnológicas. No ano de 1950, que coincidiu com o surto da industrialização do país, a pecuária leiteira entrou na sua fase dita moderna, porém, mesmo assim, o progresso continuou lento. Foi no final dos anos 60 que o rumo dessa história começou a se alterar, quando

o revolucionário leite tipo B ganhou expressão nacional. No entanto, o salto mais qualitativo da pecuária leiteira aconteceu, somente, por volta de 1980 e, daí em diante, o setor exibiu dinamismo que nunca tinha tido, podendo ser afirmado que o progresso obtido em apenas duas décadas foi maior que o dos últimos anos.

Os anos 90 foram muito promissores para o Brasil e para a pecuária leiteira, quando foi marcado o começo da década pela especulação financeira, numa época em que a inflação era de 3% ao dia, os laticínios vendiam o leite à vista e chegavam a pagar os produtores num prazo de 50 dias. Em 1990, a Sunab (Superintendência Nacional de Abastecimento) baixou a Portaria 43, que acabou com o tabelamento do preço do leite, pondo fim a um ciclo que durou meio século e gerou distorções que acabaram por prejudicar a atividade leiteira. Embora a abertura econômica tenha provocado grande desnacionalização das empresas brasileiras e invasão de produtos estrangeiros em nosso mercado como os lácteos, fazendo com que o país se tornasse pátria mundial desses produtos, por outro lado, ela obrigou a atividade a se tornar mais profissional, pois essa é a lei da globalização econômica (EPAMIG, 2005).

No período entre 2006 e 2010, o Brasil foi o segundo país em aumento absoluto na produção de leite, com 1,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas da Índia com 2,9 milhões de toneladas. Esse crescimento fez com que o Brasil se aproximasse da Alemanha, da Rússia, da China e do Paquistão, podendo vir a ocupar, na próxima década, o posto de terceiro maior produtor mundial, atrás da Índia e dos Estados Unidos, caso mantenha essa taxa de crescimento. A França, com 25 bilhões de litros e segundo maior produtor europeu, já foi ultrapassada há alguns anos (EMBRAPA, 2018).

Muito desse desenvolvimento se deve ao desenvolvimento da cultura do milho, na forma de grão e silagem. Nessa direação, a intensificação dos sistemas de produção para a exploração do maior potencial genético dos rebanhos e a alta nos preços dos grãos e seus derivados foram fatores determinantes para o aumento dos investimentos dos pecuaristas na produção de volumosos de qualidade (EMBRAPA, 2018).

1.3 A IMPORTÂNCIA DA PECUÁRIA NO BRASIL

Em 2019 o PIB do Brasil foi de R$ 7,3 trilhões, um crescimento nominal de 6,8% em relação ao ano anterior. Parte desse crescimento se deveu ao PIB da Pecuária, que no mesmo período registrou um leve crescimento, passando de 8,3% para 8,5% do total do PIB, evidenciando a força do setor na economia brasileira. Nesse cenário, o Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo, resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro, fazendo com que ele se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países (ABIEC, 2020).

Em 2015, o país se posicionou com o maior rebanho (209 milhões de cabeças), o segundo maior consumidor (38,6 kg/habitante/ano) e o segundo maior exportador (1,9 milhões toneladas) de carne bovina do mundo, tendo abatido mais de 39 milhões de cabeças. 80% da carne bovina consumida pelos brasileiros é produzida no próprio país - o parque industrial para processamento tem capacidade de abate de quase 200 mil bovinos por dia.

Por conseguinte, a exportação de carne bovina já representa 3% das exportações brasileiras e um faturamento de 6 bilhões de reais. Isso representa 6% do Produto Interno Bruto (PIB) ou 30% do PIB do Agronegócio, com um movimento superior a 400 bilhões de reais, que aumentou em quase 45% nos últimos 5 anos (ABIEC, 2020).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1.4 EVOLUÇÃO DA CADEIA DA CARNE

Há 40 anos a imagem que se tinha do mercado brasileiro de carne bovina era bem diferente. O rebanho mal chegava à metade do atual (213,68 milhões de cabeças), importava-se muito para abastecer o mercado interno, questões sanitárias sérias impediam exportação, pastagens degradadas marcavam a paisagem das propriedades, a produtividade era baixa.

Em quatro décadas, a pecuária bovina sofreu uma modernização revolucionária sustentada por avanços tecnológicos dos sistemas de produção e da organização da cadeia, com claro reflexo na qualidade da carne. Consequentemente, o rebanho mais que dobrou, enquanto a área de pastagens pouco avançou ou até diminuiu em algumas regiões - indicativo claro de aumento da produtividade. Houve também aumento do ganho de peso dos animais, diminuição na mortalidade, crescimento das taxas de natalidade e diminuição do tempo de abate. Diante disso, houve ganhos possíveis graças à crescente adoção de tecnologias pelos produtores rurais especialmente nos eixos de alimentação, genética, manejo e saúde animal. Parte importante da evolução da pecuária brasileira ocorreu dentro das propriedades pecuárias brasileiras, com forte participação de diversos segmentos da sociedade. Engajados na busca por produtividade, qualidade e sustentabilidade, instituições de ciência e tecnologia, ensino, indústria, associações de produtores, organizações não governamentais, entre outros atores, compõem um grupo extremamente atuante e muitas vezes coordenado, com iniciativas que muito contribuem com incrementos na qualidade dentro e fora da porteira (EMBRAPA, 2018).

Dessa forma, a busca pela melhoria da qualidade da carne é cada vez mais estimulada, seja pela indústria frigorífica, seja pela iniciativa governamental, para se atentar às exigências do mercado consumidor. Nesse sentido, o Pacto Sinal Verde para a Carne de Qualidade, o Programa de Novilho Precoce e o selo Carne Carbono Neutro são exemplos de esforços. Logo, os benefícios desse tipo de iniciativa são abrangentes, pois além de valorizar produtores que produzem melhor, elevam a qualidade da carne bovina que chega ao consumidor e orientam os sistemas produtivos para práticas que são melhores do ponto de vista ambiental e econômico.

Com efeito, o setor pecuário é estratégico para o Brasil, uma vez que é fornecedor de alimento de alto valor proteico para o mercado nacional e internacional. Somos o maior produtor comercial e exportador de carne no mundo e essa posição deve-se principalmente à relação entre custo de produção, qualidade e quantidade produzida.

Além disso, os aspectos relativos à segurança da carne perpassam todo o sistema de produção, desde o alimento fornecido para o gado até a carne embalada presente nas gôndolas do supermercado. Por isso, é primordial o desenvolvimento de tecnologias associadas à segurança do alimento em toda a cadeia produtiva, englobando a prevenção, detecção, adoção precoce de medidas de controle e erradicação de doenças e de outros problemas relacionados.

1.5 A PECUÁRIA DO BRASIL

Com um rebanho de 213,68 milhões de cabeças, a pecuária brasileira registrou em 2019 um abate de 43,3 milhões de cabeças, queda de 2,1% ante as 44,23 milhões de cabeças abatidas em 2018. Nesse mesmo período, o Brasil registrou um aumento de 12,2% nas exportações de carne

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

bovina, que passaram de 2,21 milhões TEC (Tonelada Equivalente Carcaça) em 2018 para 49 milhões TEC. Do total de carne produzida, 76,3% ou 8,01 milhões TEC tiveram como destino o mercado interno, enquanto 23,6 % foram destinadas às exportações, o equivalente a 2,49 milhões TEC. Do total exportado, houve um aumento de 15,9% no volume de carne in natura, que passou de 1,76 milhão TEC em 2018 para 2,04 milhões TEC. Esse aumento se deveu não só ao número de países de destino, que passou de 101 para 154, mas também ao aumento do volume de carne destinada a mercados já consolidados, como a China, cujo volume exportado aumentou 54% de 2018 para 2019. Nesse mesmo período, a área de pastagens utilizada permaneceu praticamente estável em 162,5 milhões de hectares, com uma produtividade média também estável de 4,3 @/ha/ano (ABIEC, 2020).

O Brasil hoje possui uma área de pastagem de 162,53 milhões de ha, taxa de ocupação 1,31 cabeça/ha, lotação 1,06 ua/ha, rebanho 213,68 milhões de cabeças, exportação de animais vivos 535.254 cabeças, peso médio de carcaças 242,27kg, rendimento médio carcaças (zebu) 51,3 a 54,3%, abate 43,3 milhões de cabeças, taxa desfrute real 20,9%, confinamento 6,09 milhões de cabeça (14% do abate total). Assim, o Brasil produz 10,49 milhões TEC (tonelada equivalente carcaça) em que 76,3 % são consumidos internamente e 23,6% são exportados para mais de 150 países (ABIEC, 2020).

O rebanho bovino brasileiro mais que dobrou nos últimos anos, entretanto de 2016 para 2019 sofreu uma pequena redução de 218,19 milhões em 2016 para 213,68 milhões em 2019. No ano de 1974, o rebanho brasileiro era de 92,50 milhões de animais.

1.6 A BOVINOCULTURA MINEIRA

O rebanho mineiro em 2019 era de 22.321.084 animais, representando 10,45 % do rebanho nacional. Nesse cenário, Minas Gerais tem o 3° maior rebanho dentre os estados brasileiros, superado pelos estados de Mato Grosso e Goiás, respectivamente. Minas então tem o maior rebanho envolvido com a atividade leiteria com 7.898.176 cabeças, em que é maior produtor de leite nacional, mas com presença de índices produtivos baixos.

Segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA, 2016), que considerava o rebanho bovino de Minas Gerais com 23,23 milhões de cabeças no Estado, temos a seguinte distribuição por categorias de idades: machos de 0 a 12 meses; 2,57 milhões de cabeças; de 13 a 24 meses, 2,11 milhões; de 25 a 36 meses, 2,33 milhões; e maior que 36 meses, 741,1 mil de cabeças, e totalizando 7,70 milhões de machos.

Com relação às fêmeas: de 0 a 12 meses, 2,31 milhões de cabeças; de 13 a 24 meses, 2,38 milhões; de 25 a 36 meses, 2,96 milhões; e maior que 36 meses, 8,21 milhões de cabeças, somando 15,87 milhões de fêmeas. Ainda segundo o IMA/Seapa (2016), o número de pecuaristas atingia 328.350 e o número de propriedades era de 310.285.

Segundo o coordenador estadual de Bovinocultura da Emater-MG, José Alberto de Ávila Pires, a produção de bezerros para corte se torna indispensável, caso contrário compromete seriamente o volume de animais confinados, o abastecimento do mercado interno e as exportações de carne bovina, em decorrência da baixa taxa de nascimento de bezerros(as), o que também encarece a reposição de animais, na relação oferta e procura, para recria e engorda.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Segundo estimativas realizadas por Pires e Morais (2020), em parceria com a EMATER/MG, indicam que em Minas Gerais, das onze milhões de fêmeas bovinas em idade de reprodução, entre vacas e novilhas (matrizes bovinas) acima de 24 meses, cerca de 60%, e aproximadamente sete milhões, são do tipo "cruzada ou mestiça" (1/2 sangue e 3/4 Holandês x Zebu, e outros), utilizadas para a produção de leite.

A utilização de touros de raças especializadas para corte nesse rebanho de matrizes leiteiro, associada a uma criação mais racional das crias (machos e fêmeas) significa uma oferta expressiva de bezerros (as) de corte, de qualidade. Podem-se ter até 80% de nascimentos por ano, ou seja, cerca de cinco milhões de "futuros" novilhos e novilhas para abate.

Assim, o peso médio de 240 kg de carcaça representa 1,2 milhões de toneladas de carne bovina por ano, abastecimento anual de 30 milhões de pessoas, com um consumo estimado de 40 kg de carne bovina por pessoa, por ano. Esses 1,2 milhões de toneladas de carne bovina ano (equivalente carcaça), ao preço de mercado R$12,00 /13,00 o kg da carcaça são cerca de R$ 14,4 bilhões a R$15,6 bilhões, por ano. Portanto, algo que não pode ser subestimado na pecuária de corte mineira.

Corroborando esse cenário, matéria publicada na Revista Balde Branca (out./2015) chama a atenção para a valorização do bezerro de corte gerado por vacas leiteiras, lembrando que, na Europa, cerca de 70% da carne consumida provêm de vacas leiteiras inseminadas com touros de corte. "E que esse é um caminho para o Brasil, também, cita a matéria".

Pode-se afirmar que, Minas Gerais, com um rebanho de onze milhões de fêmeas bovinas em idade de reprodução, entre vacas e novilhas, tem participação importante no que representa a base de sustentação de toda cadeia produtiva da pecuária bovina de corte, mesmo porque "sem a vaca não haverá bezerro, nem boi gordo, nem couro e outros subprodutos gerados por esta cadeia".

A bovinocultura, além de produzir leite e carne, movimenta outros setores da economia brasileira: dos cascos e chifres são produzidos comidas para pets, plásticos, adesivos, filmes fotográficos, compensados, papel de parede e shampoo; da "pele" do bovino são ofertados couro, condimentos, adesivos, colágeno, gelatina, doces e remédios; da gordura são fabricados velas, perfumes, detergentes, fogos de artifício, biodiesel, óleo e lubrificantes, amaciantes (ABIEC, 2020).

1.7 PRODUÇÃO DE LEITE EM MINAS GERAIS

Minas Gerais é o principal estado produtor de leite no Brasil e respondeu em 2017 por 8,9 bilhões de litros, ou seja, 25,5% de um volume total do país de 34,9 bilhões de litros de leite. Sua produção tem como base um rebanho de 5,8 milhões de vacas, 223 mil produtores e 771 laticínios espalhados por diferentes regiões. São propriedades e estabelecimentos de todos os tamanhos, que sustentam a atividade leiteira com a marca da diversidade. Ademais, o estado de Minas Gerais apresenta grande informalidade na produção e no processamento do leite. Assim, o volume que não passa por fiscalização é também o maior do país, um terço do total, chegando a 2,4 bilhões de litros, boa parte destinada à produção de queijos (EMBRAPA, 2018).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

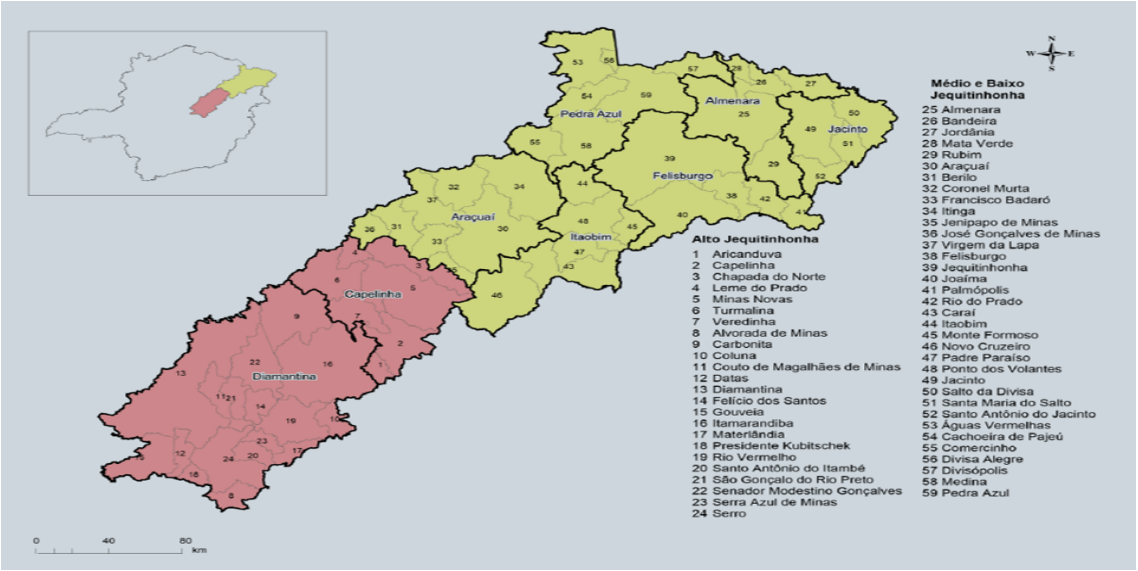
2 ANALISE MERCADOLÓGICA DA BOVINOCULTURA NO VALE DO JEQUITINHONHA

2.1 VALE DO JEQUITINHONHA

O Vale do de Jequitinhonha é conhecido por seus atrativos turísticos, região no Nordeste de Minas Gerais, constituído por 59 municípios, organizados nas microrregiões do Alto, Médio e Baixo Jequitinhonha. O Vale é considerado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como uma das 12 mesorregiões do estado. Isso significa que essa área tem similaridades econômicas e sociais que a diferencia de outras. Particularmente, esse território representa 14% do estado.

A região, banhada pelos 65.850 Km² do rio Jequitinhonha, é lar de mais de 950 mil brasileiros, dos quais dois terços vivem na zona rural, segundo dados do último censo do IBGE. O Vale do Jequitinhonha é dividido em três microrregiões: Baixo, Médio e Alto Jequitinhonha. Nessa conjuntura, o Baixo Jequitinhonha compreende a microrregião de Almenara, a mais próxima do Estado da Bahia, enquanto o Médio abrange as regiões de Pedra Azul e Araçuaí. Por fim, mais próximo da Região Metropolitana de Belo Horizonte, há o Alto Jequitinhonha, que reúne as microrregiões de Diamantina e Capelinha, donas de indicadores sociais mais profícuos (Figura 1).

Figura 1 – Microregiões Vale do Jequitinhonha



Fonte: Fundação João Pinheiro 2017.

2.2 A PECUÁRIA DO VALE DO JEQUITINHONHA

No Vale do Jequitinhonha, a pecuária leiteira é uma atividade bastante tradicional, praticada, em sua grande maioria, por pequenos produtores com escassez de recursos e informações. Em

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

decorrência dessas características, ainda é numerosa a quantidade de propriedades com pecuária extensiva e com baixo nível tecnológico (ALMEIDA, 2013). Mesmo diante dessa realidade, a atividade leiteira no Baixo Jequitinhonha desempenha um importante papel socioeconômico, uma vez que representa uma atividade capaz de gerar alimento, fomentar a agricultura familiar e gerar emprego e renda. Apesar dessa grande importância socioeconômica, sabe-se que o crescimento da cadeia do leite dependente de investimento e organização, uma vez que fatores, como baixo nível tecnológico, baixos índices produtivos, sazonalidade da produção e carência de planejamento e assistência técnica, afetam consideravelmente a produção do leite e seus derivados. Tais limitações podem ser amenizadas através do apoio de entidades públicas e privadas ligadas ao setor e dos próprios produtores, criando novas propostas para aumentar e melhorar a produção e o fornecimento de leite.

A produção leiteira é uma importante atividade, tanto no âmbito nacional, quanto no estadual e regional, como é o caso do Vale do Jequitinhonha. Na região do Jequitinhonha, existe uma grande carência quanto à utilização de tecnologias na pecuária leiteira, contudo há uma quantidade significativa de produtores regionais que utilizam diversas tecnologias para ampliar suas rendas e suprir uma demanda do produto no mercado. Tendo em vista a mudança de hábitos alimentares, a conscientização dos consumidores e o aumento da renda per capita, verifica-se um movimento de expansão de demanda e oferta de leite. Dessa forma, é necessário que os produtores também mudem seus hábitos para aumentarem e melhorarem a qualidade do leite. Para isso, é preciso utilizar tecnologias e entender o funcionamento da cadeia, gerando impactos em vários setores da economia (PEROBELLI *et al*., 2018).

Oviedo Pastrana (2014), aponta que 73% do volume nacional de leite são produzidos por uma quantidade pequena de grandes produtores, e os outros 27% são produzidos por uma quantidade muito grande de pequenos produtores. Nesse mesmo trabalho, o autor caracteriza os municípios mineiros de acordo com suas produtividades, no entanto afirma que “identificar os municípios de menor tamanho como os menos produtivos e os menos desenvolvidos na pecuária leiteira de Minas Gerais pode ser uma realidade ou uma característica inerente ao baixo poder de representatividade em relação às grandes áreas”. Assim, esses dados podem não mostrar a realidade, ocultando informações como de pequenos municípios com grande produtividade.

A região do Vale do Jequitinhonha se caracteriza como uma região criadora de gado de corte e leite, tem um rebanho de aproximadamente 1 milhão de cabeças criados, na sua grande maioria, de forma extensiva. Nesse contexto, a região do Jequitinhonha e Mucuri segundo o IMA possui 2 milhões de cabeças de gado, o que representa 9% do rebanho do estado. Na bovinocultura leiteira, o Vale do Jequitinhonha juntamente com o Mucuri produziu 406.498 milhões de litros de leite em 2018 representando 4,6 % da produção estadual. Além disso, aprodutividade por vaca ordenhada foi de 1651 litros por lactação e produtividade diária de 5,4 litros/dia. Ainda a região do Jequitinhonha Mucuri dispõe de pequeno número de laticínios regularizados, ou seja, 4,4 % dos 771 laticínios do estado de MG (SILEMG, 2020). Quanto aos frigoríficos na região do Jequitinhonha, também é bastante reduzido o número de frigoríficos, tendo presente o Frigovale situado na cidade de Capelinha. Por outro lado, a região é grande fornecedora de bezerros e boi de pasto para outras regiões do estado e fora do mesmo. Quanto a isso, a região de Almenara, por exemplo, vende muitos animais para o nordeste, região de grande demanda e menor oferta de carne e leite.

O rebanho bovino do Vale do Jequitinhonha, segundo relatórios do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), referente à declaração de vacinações do rebanho do mês de maio de 2020, é de 1.089.074 (um milhão oitenta e nove mil e setenta e quatro), em que mais de 500 mil

animais são fêmeas em idade aptas a reprodução, ou seja, um rebanho considerável para produção de carne e leite. Dentre os municípios do Vale do Jequitinhonha, o município de Almenara é o que possui o maior rebanho bovino, 74.409 animais, e dentre as regiões do Vale, a região do Baixo Jequitinhonha é o que possui maior rebanho.

2.3 PRÓ-GENÉTICA

O Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino de Minas Gerais (Pró-Genética / Pró-Fêmeas) tem como objetivo promover o aprimoramento do rebanho bovino do Estado e o consequente fortalecimento das cadeias produtivas da carne bovina e do leite. Sendo assim, o Programa é coordenado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e executado pela Emater-MG, Epamig, IMA, em parceria com prefeituras municipais e instituições privadas, como os sindicatos de produtores rurais, cooperativas agropecuárias, agentes financeiros e, de forma destacada, com as associações de criadores.

Em cada município, o programa é realizado por meio de feiras e ou leilões de touros e matrizes, promovidos por um arranjo local entre as instituições parceiras. Sobre isso, produtores interessados em adquirir touros e matrizes geneticamente superiores comparecem nesses eventos e negociam diretamente com os criadores / vendedores. Ademais, o objetivo do pró-genética é promover a transferência de genética superior dos planteis de bovinos de seleção para os estratos básicos de produção comercial da bovinocultura de corte e de leite, melhorar a qualidade do rebanho bovino comercial e contribuir para criação de mecanismos que aumentem a produção e a renda do produtor rural (geração de emprego e renda no campo).

Portanto, voltado prioritariamente para pequenos e médios pecuaristas, o Pró-Genética contribui para aumento da renda do produtor, gera empregos no campo e aumenta a oferta de carne e leite aos consumidores. Em 2019, de acordo com a EMATER-MG, foram realizados leilões e feiras em diversos municípios do Estado, com 1.076 animais comercializados. No total, foram promovidos 85 eventos do Pró-Genética, sendo 65 feiras e 20 leilões. Notadamente, o valor total das vendas é cerca de R$ 7,7 milhões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região do Vale do Jequitinhonha apresenta um grande potencial para a expansão da pecuária leiteira e de corte. Isso se evidencia nas características edafoclimáticas da região, propícias à produção de pastagens e no fator cultural que configura a pecuária bovina como atividade tradicional bastante difundida na região. Quanto a esse aspecto, mais estudos de caracterização e levantamento de dados da comercialização do rebanho bovino no Vale do Jequitinhonha devem ser realizados, a fim de conhecermos melhor essas atividades tão importantes para a região.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Perfil da Pecuária no Brasil**, 2020. Disponível em: www.abiec.com.br Acesso em: 20. jun. 2020.

ARAÚJO, H. G.; PONTES, J. S. J. Participação do agronegócio no PIB brasileiro e sua dependência do sistema rodoviário para o escoamento da produção. **Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, v. 4, n.2, jul.-dez. 2018.

ALMEIDA, M. A. F. de. **Caracterização da pecuária leiteira no município de Diamantina-MG.** 2013. 75 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.

ALMEIDA JÚNIOR, G. A. de; STRADIOTTI JÚNIOR, D.; SILVA, E. C. G. da; ANDRADE, M. A. N.; ALMEIDA, M. I. V. de; CÓSER, A. C. **Avanços Tecnológicos na Bovinocultura de leite**. Alegre, ES: CAUFES, 2012.

ASSIS, A. G. de; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. de; GOMES, A. T.; ZOCCAL, R.; SILVA, M. R. Sistemas de produção de leite no Brasil. In: **Embrapa Gado de Leite**. Circular Técnica 85. Juiz de Fora – MG. 2005.

BRANDÃO, F. Z.; RUAS, J. R. M.; da Silva Filho, J. M.; BORGES, L. E.; CARVALHO, B. C.; NETO A. M.; AMARAL, R. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerros. **Revista Ceres**, v.55, n.6, p.525-531, 2008.

COELHO , VENTURELI Agricultura no Brasil: Desenvolvimento e Perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, [s.l.]n.1, p. 5-11, 1995.

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS. **Relatório Analítico – Safra Pecuária – Bovinocultura de leite**. Regional Almenara. jun. 2020

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS. **Relatório Analítico – Safra Pecuária – Bovinocultura de leite**. Regional Almenara. dez. 2019.

EMBRAPA. **Qualidade da carne bovina.** Disponível em https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina Acesso em: 20 de jun. 2020

EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, Relatório de 2017. Dados zootécnicos, **econômicos e de uso de tecnologia do Programa Balde Cheio em Minas Gerais**, SÃO CARLOS, SP, 2018. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193309/1/RELATORIO-FAEMG-2017-19.11.2018-OK.pdf . Acesso em: 25 jun. 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário leite 2018.** Disponível em: www.embrapa.br/gado-de-leite Acesso em 26.jun2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário leite 2019.** Disponível em: www.embrapa.br/gado-de-leite Acesso em 26 jun. 2020

Diagnóstico Da Pecuária Leiteira Do Estado De Minas Gerais Em 2005: EPAMIG-MG relatório de pesquisa. – Belo Horizonte: 156 p.

EUCLIDES, V. B. P., MONTAGNER D. B. Estratégias para intensificação do sistema de produção. In: Rosa, N. A.; Martins, E .M.; Menezes, G. R. O.; Silva, L. O. C. Melhoramento genético aplicado em gado de corte: **Programa Geneplus**. Brasília-DF. Embrapa, 2013, p.49-60.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Sistemas de produção de leite para diferentes regiões do Brasil**. 2011. Disponível em: http://www.cnpgl.embrapa.br/sistemaproducao/ Acesso em: 25 Jun. 2020.

FILIPPSEN, L. F.; PELLINI, T. **Cadeia produtiva do leite – prospecção de demandas tecnológicas do agronegócio paranaense.** Londrina: IAPAR, 1999. 56/57p.

FLECK, C. F; LUIZELLI, R. C.; VIANA, J. G. A.; MOREIRA, M. G. As Relações de Trabalho no Meio Rural: uma análise da problemática no Rio Grande do Sul. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural (UFV).** Viçosa, v.8, n.1, jan-jun. 2019. ISNN 2359-5116.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Plano de desenvolvimento para o Vale do Jequitinhonha**, V. 1 Estratégias e ações,120 p, 2017.

IBGE. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Censo Pecuária 2015**. 2015. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=316280&idtema=159&search=minas-gerais|sao-joao-evangelista|pecuaria-2015 Acesso em 25 de jun. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html Acesso em: 05 jun. 2020.

LACERDA, M.G. **Caracterização da pecuária de leite do baixo Jequitinhonha .**2019,38p. Trabalho de conclusão de curso (agronomia) Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Campus Almenara, Almenara, MG.

MENDES, M. H. A. F.; **Produção higiênica do leite: Boas Práticas Agrícolas.** 2006. 44 p. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco. Brasília, DF.

MIRANDA, J. E. C. de; FREITAS, A. F. de. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. In: **Embrapa Gado de Leite**. Circular Técnica 98. Juiz de Fora – MG. 2009.

MOREIRA, H. A. Nutrição e reprodução**.** In: Simpósio Brasileiro de Reprodução Animal, 1974, Belo Horizonte. **Anais**..., Belo Horizonte: CBRA, 1974. p. 169-177.

MOURA, A. P. F.; SANTOS, C. V. Especialização, concentração regional e fontes de crescimento da pecuária leiteira paranaense no período 1990 a 2015. **Revista de Política Agrícola**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 5-19, abr./maio/jun. 2017.

OVIEDO-PASTRANA, M. E.; MOURA, A. C. M.; SOCARRÁS, T. J. O.; HADDAD, J. P. A. Mapa do desenvolvimento da pecuária leiteira no estado de Minas Gerais, Brasil: nova abordagem na pecuária para integração espacial de variáveis produtivas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 66, n. 4, p. 1147-1154, agosto. 2014.

PIRES, J. A. de A, MORAIS, M. L. P **MELHORIA DA QUALIDADE GENÉTICA DO REBANHO BOVINO "COMERCIAL" DO ESTADO DE MINAS GERAIS PRÓ-GENÉTICA/PRÓ-FÊMEAS**, Belo Horizonte, EMATER-MG , p. 11. 2020. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=53011. Acesso em: 22 março 2021.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO JUNIOR, I. F. de; CASTRO, L. S. As dimensões espaciais da cadeia produtiva do leite em Minas Gerais. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 297-337, novembro. 2018.
ROSA, M. S. da.; COSTA, M. J. R. P. da; SANT'ANNA, A. C.; MADUREIRA, A. P. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal: Funep, 2009. 43 p.

RUAS, J. R. M.; BRANDÃO, F. Z.; SILVA FILHO, J. M. da; BORGES, A. M.; CARVALHO, B. C. de; MENEZES, A. de C.; AMARAL, R.; MARCATTI NETO, A. Influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 428-434, 2006.

SANTOS, R. M. dos; VASCONCELOS, J. L. M. **Monta natural**. 2008. Disponível em: https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/reproducao/monta-natural-41957n.aspx Acesso em 27 de maio. 2020.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. Produção de Bovinos - Tipo Leite. In: **Universidade Federal do Espírito Santo, PIE-UFES**. Boletim Técnico. Vitória – ES. 2007.

SILVA, M. A. P. da.**Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade do leite cru refrigerado da região sudoeste do estado de Goiás**. 2008. 74 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal - Higiene e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

SOUSA, RAINER GONÇALVES. "**Pecuária no período colonial"; *Brasil Escola***. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/historiab/pecuaria-no-periodo-colonial.html Acesso em 11 de junho de 2020.

ZOCCAL, R. **Alguns números do leite**. 2016. Disponível em: http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/ Acesso em: 25 jun. 2020.

Recebido em: *29 de julho 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro 2021*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

AVALIAÇÃO DO ESCORE DE CIO E SUA INFLUÊNCIA NA TAXA DE CONCEPÇÃO EM VACAS NELORES NO NORTE DE MINAS GERAIS

Estrus score avaliation and its influence on Nelore cows concepcion rates in north of Minas Gerais

Everton Tadeu Negrão PEREIRA
Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
eve_pereira@hotmail.com

Francisco Eduardo de Freitas NETO
Médico Veterinário / BR Embriões
deduardo73@hotmail.com

Ana Lis Siqueira CORDEIRO
Médica Veterinária / BR Embriões
analissiqueira@gmail.com

Lorena Mariara de Teixeira SILVA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas
lo.mariaras@gmail.com

Yássica Neves de FIGUEIREDO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas
yassica@hotmail.com

Resumo

Estre trabalho tem o objetivo de mostrar a importância da manifestação do cio em protocolos de IATF para possíveis associações visando maiores resultados de concepção nos protocolos de inseminação artificial. Para avaliarmos a intensidade da manifestação de cio, neste trabalho, criamos um método visual com a avaliação da presença ou não de tinta na base da cauda dos

animais protocolados, ao qual denominaremos escore, sendo 0 (apresentou cio intenso), 1 (apresentou cio de menor intensidade) e 2 (apresentou pouco cio). Avaliamos neste trabalho 6.624 fêmeas bovinas da raça nelore, onde utilizamos o protocolo 4 manejos Zoetis, sendo que no D9 era utilizado o bastão de tinta na base da cauda dos animais para posterior avaliação de resíduos desta tinta no animal, sugerindo assim, a intensidade de apresentação de cio de acordo com o escore de tinta. Com o presente trabalho, obteve a taxa de prenhez confirmada aos 30 a 35 dias após a inseminação, com resultado de 54%, 40% e 31% respectivamente, desta maneira, obtivemos maiores taxas de concepção nos animais que apresentaram menos tinta, demonstrando a correlação positiva entre a manifestação de estro com a taxa de concepção.

Palavras-chave: Bovinos de Corte. Reprodução Animal. Inseminação Artificial em Tempo Fixo.

Abstract

This work aims to show the importance of the estrus manifestation in IATF protocols for possible associations aiming at greater conception results in the artificial insemination protocols. In order to evaluate the intensity of the heat manifestation, in this work, we created a visual method with the evaluation of the presence or absence of ink at the base of the tail of the protocoled animals, which we will call score, being 0 (presented intense heat), 1 (presented heat less intense) and 2 (showed little heat). In this work, we evaluated 6,624 Nellore bovine females, where we used the 4 Zoetis management protocol, and in D9 the ink stick was used at the base of the animals' tail for later evaluation of residues of this ink in the animal, thus suggesting the intensity of estrus presentation according to the ink score. With the present work, the pregnancy rate was confirmed 30 to 35 days after insemination, with a result of 54%, 40% and 31% respectively, thus, we obtained higher conception rates in animals that presented less ink, demonstrating the positive correlation between estrus manifestation and conception rate.

Keywords:. Beef Cattle. Animal Reproduction. Fixed Time Artificial Insemination.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a atividade agropecuária representa, aproximadamente, 22% do PIB (Produto Interno Bruto do Brasil, e deste total, 31% corresponde a pecuária bovina (ABIEC, 2019). Em virtude da atual ordem econômica que a bovinocultura está inserida, torna-se fundamental a implantação de tecnologias para aumento da produtividade.

A lucratividade do sistema de produção de bovinos está diretamente ligada com a eficiência reprodutiva (CASTRO *et al*., 2018). Assim sendo, as biotecnologias tem por finalidade a otimização desse setor, a fim de instituir sistemas de produção eficientes e rentáveis. (BARUSELLI *et al*., 2012; REMNANT *et al*., 2018).

A pecuária brasileira apresenta índices reprodutivos deficientes, com alto intervalo entre partos, baixas taxas de serviços, resultando em baixo desempenho produtivo, com menor obtenção de bezerro/ano (DE MAIO, 2014). Tendo em vista, que a eficiência reprodutiva é caracterizada pela produção anual de um bezerro por fêmea em idade de reprodução faz-se essencial

promover elevadas taxas de prenhez e menor idade ao primeiro parto em busca de sistemas cada vez mais eficientes (MELLO *et al*., 2016).

Dentre os principais parâmetros para avaliação da eficiência reprodutiva, a taxa de concepção é o fator que apresenta maior acurácia, sendo essa taxa um indício da fertilidade das vacas, da qualidade do sêmen e da inseminação, por isso tem grande importância nos índices reprodutivos (DE MORAIS, 2011). O bom desempenho reprodutivo em bovinos depende especialmente de um ambiente uterino apropriado para viabilizar a fertilização, o estabelecimento e a manutenção da gestação, dessa forma há o aumento na taxa de concepção (ATKINS *et al*., 2013).

A taxa de concepção nos ruminantes está diretamente relacionada com a manifestação do estro, a qual inclui todo condicionamento fisiológico fundamental para a fêmea ovular e manter o desenvolvimento embrionário (MORAES, *et al*., 2008). A fertilidade de fêmeas bovinas submetidas à Iseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) depende de vários fatores, como: nutrição sanidade, conforto térmico, raça, sistema de produção e, também, o diâmentro folicular (SÁ FILHO *et al*., 2011; EMBRAPA, 2011). Ao final do protocolo de IATF, a presença de um folículo ovulatório de maior diâmetro é responsável por aumento na concentração de estradiol, e, assim, há maior probabilidade de ocorrência do estro e consequentemente maior taxa de concepção (VERAS *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2016).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a influência do estro na taxa de concepção de matrizes bovinas. Além disso, sugerir alternativa para as vacas que não apresentaram cio, a fim de melhorar a taxa de concepção.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ESTRO EM VACAS

As fêmeas bovinas são poliéstricas anuais em intervalos de 21 dias, podendo variar entre 18 e 24 dias (SILVA, 2017). O estro corresponde a uma fase do ciclo estral, também chamado de cio e sua duração varia de 12 a 30 horas em bovinos e a ovulação ocorre de 10 a 12 horas após o término do cio, ou seja, de 18 a 48 horas após o início do cio, em média de 30 horas (MORAES *et al*., 2002).

No período do estro, os níveis elevados de estradiol, induzem o cio comportamental, e concomitantemente ao declínio de progesterona acionam o pico de LH (Hormônio Luteinizante), assim ocorre a dilatação da cérvice e a síntese e secreção do muco vaginal (HAFEZ, HAFEZ, 2004). Devido à forte estimulação estrogênica, as fêmeas nesse período permitem a monta pelo macho ou pelas próprias companheiras de rebanho (FURTADO *et al*., 2011).

O ciclo estral pode ser dividido em duas fases baseadas na prevalência dos hormônios. A primeira é a fase estrogênica que se inicia no proestro e vai até o estro, é caracterizada pela redução nos níveis de progesterona, pelo desenvolvimento folicular e aumento do teor de estradiol no sangue. A segunda fase é a luteínica ou progesterônica, abrange o metaestro e o diestro, e finaliza na luteólise, é definida pelo maior teor de progesterona secretada pelo corpo lúteo (SILVA *et al*., 2011).

Além do estro, o ciclo estral é dividido em outras fases denominadas pró-estro (três dias), metaestro (dois a três dias) e diestro (14 dias), sendo o proestro o período no qual acontece o crescimento folicular, posteriormente ocorre a regressão lútea e termina no estro, período em que o animal manifesta o cio e apresenta receptividade sexual (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Já no metaestro acontece a ovulação e o desenvolvimento inicial do corpo lúteo, e, por fim, o diestro é marcado pela atividade e total maturação do corpo lúteo (PANSANI *et al*., 2009).

1.2 HORMÔNIOS ENVOLVIDOS NO CICLO ESTRAL

A fisiologia da reprodução em fêmeas bovinas é controlada pela ação de muitos hormônios sintetizados por diferentes órgãos que formam um esquema complexo de inter-relações e atuam sobre o sistema reprodutivo (FERNANDES, 2007). Dessa forma, a reprodução é regulada pela relação entre hipotálamo, hipófise, ovários e útero, conhecida como Eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

No hipotálamo é produzido o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), este hormônio é responsável por estimular a adenohipófise a liberar FSH (Hormônio Folículo Estimulante) e LH (Hormônio Luteinizante) que atuam no desenvolvimento do folículo e na ovulação (FERREIRA, 2010). A liberação do GnRH pode ser controlada por hormônios esteroides, como o estradiol e a progesterona, e peptídicos (inibina) do ovário, contudo sua liberação basal é determinada por impulsos neurais da porção cranial do hipotálamo (FRANDSON *et al*., 2005).

O FSH tem como principal função estimular o desenvolvimento folicular, e o LH, promove modificações estruturais no folículo, que culmina com a ruptura do folículo, denominada de ovulação. Além disso o LH possui ação luteotrófica e estimula a formação do corpo lúteo (FERREIRA, 2010).

O corpo lúteo é o responsável pela produção e liberação de Progesterona (P4), hormônio esteroide que é encarregado de inibir (feedback negativo) a liberação de GnRH. A P4 também desempenha algumas funções como: preparar o endométrio para a implantação e manutenção da prenhez, através do aumento da atividade das glândulas secretoras e inibição de motilidade do miométrio; auxilia no desenvolvimento dos alvéolos da glândula mamária e inibem o estro e a onda ovulatória de LH (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

A Prostaglandina F2 alfa (PGF2α) é produzida principalmente pelo endométrio, e possui ação luteolítica, que ocasiona a lise do corpo lúteo e contração uterina. A PGF2α também é produzida pela placenta na ocasião do parto e auxilia na ejeção de leite (FERREIRA, 2010).

O Estrógeno (E2), é um hormônio esteroide sintetizado nos ovários e possui amplas funções: age no Sistema Nervoso Central e promove o comportamento de cio nas fêmeas, induz o pico pré-ovulatório de LH na ovulação e pode causar atresia folicular, interfere nos aspectos físicos secundários femininos, aumenta a vascularização, contrações e secreções genitais e também controla a secreção de GnRH e consequentemente de gonadotrofinas (HAFEZ; HAFEZ, 2004; FURTADO *et al*, 2011).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n.3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1.3 QUALIDADE E INTENSIDADE DO CIO

O cio ocorre quando a concentração de estradiol está alta e a progesterona está ausente, nesse momento a fêmea está receptiva e manifesta o status de cio visual, em que permite ser montada por um macho ou outra fêmea, e permanece quieta como se estivesse aguardando o salto para cobertura (SANTOS, 2016).

Entre bovinos, o pico de concentração de estradiol ocorre aproximadamente 36 horas antes da ovulação (CHENAULT *et al.,* 1975), e este aumento de concentração tem sido correlacionado com o aumento da taxa de concepção (PERRY *et al.,* 2005).

Entre vacas de corte e novilhas, análises de mais de 10.000 animais em 22 estudos diferentes, utilizando os 5 melhores protocolos indicados para IATF, indicou que 57,1% ± 3.5% dos animais demonstraram sinais de cio visual à realização do protocolo de IATF, e estes que apresentaram em média um incremento de 27% na taxa de concepção em comparação aos animais que não apresentaram cio (RICHARDSON *et al.,* 2016).

A presença de cio antes da ovulação influencia nas secreções de glicoproteínas pelo oviduto (BUHI, 2002) e na regulação do ambiente uterino causado pelas secreções do endométrio (NAKAMURA *et al.,* 2005).

A influência do estradiol no status de cio otimiza o transporte de espermatozoide através do trato reprodutivo da fêmea (HAWK, 1983). O estradiol apresenta relação direta com mudanças no ph uterino, e esse ph regula a motilidade e a viabilidade espermática (WONG *et al.*, 1981). A diminuição do ph uterino ocasiona redução na intensidade do movimento espermático, inibe a capacitação e as reações acrossomais, dessa maneira aumenta a longevidade do sêmen no trato reprodutivo da fêmea (BOLZENIUS *et al*., 2016).

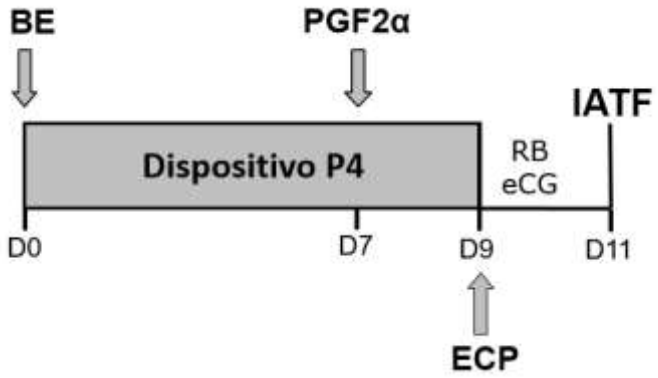
2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na região do Norte de Minas Gerais, foram utilizadas 6.624 fêmeas bovinas da raça Nelore, a avaliação do escore de cio foi realizada pela equipe de trabalho da empresa BRembriões. Os dados foram coletados durante a rotina de trabalho da equipe nas fazendas assistidas pela empresa durante o período de estação de monta, que compreendeos meios de Dezembro de 2018 à Maio de 2019. Nesta avaliação temos vacas multíparas e nulíparas com escore variando de 2,5 a 3,5 (escala de 0 a 5).

O intuito desta avaliação de dados foi confirmar a importância da demonstração de cio em protocolos de IATF através da taxa de concepção, visando promover alguma interferência nos animais que não apresentam um bom cio com a finalidade de aproximar os resultados. Estes animais foram submetidos ao seguinte protocolo de inseminação (Figura 1 e Quadro 1):

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n.3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1- Protocolo de IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo).



Fonte: REUNIÃO GERAR (Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho) 2018.

Quadro 1- Protocolo de IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo).

Dia 0	Dia 7	Dia 9	Dia 11
Cidr[r] – Progesterona 2 ml de Gonadiol – Benzoato de Estradiol	2,5 ml de Lutalyse – Dinoprost trometamina	2,5 ml de Lutalyse – Dinoprost trometamina 0,3 ml Ecp- Cipionato de Estradiol 1,5 ml de Novormon-eCG (Gonadotrofina Coriônica Equina)	Realização da IATF

Fonte: Os Autores (2020).

No Dia 9, foi retirado o Implante Intravaginal de Progesterona e com o auxílio de um bastão marcador, estes animais foram identificados na base da cauda (entre a tuberosidade sacral e a inserção da cauda) com uma simbologia padrão. O bastão marcador é uma técnica que constitui a aplicação de tinta colorida na região sacro-caudal das vacas logo depois da retirada de implantes utilizados na inseminação (NOGUEIRA *et al*., 2016).

A marcação com a tinta será alterada após tentativas de monta por rufiões ou pelas próprias vacas nos lotes, esse contato repetitivo elimina ou atenua a expressividade da tinta. A intensidade da monta é avaliada pela retirada da tinta e indica se a vaca tem alta expressão de cio, média expressão de cio ou se está sem cio (ANACHE, 2018). Assim, se a marcação permanecer forte, representa que a vaca está sem cio; se desaparecer, significa que o animal tem alta expressão de cio; se houver pouca remoção da tinta, a vaca apresenta média expressão de cio.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n.3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

No Dia 11, foi realizada uma classificação subjetiva baseada no escore de tinta que o animal possuía. A classificação deste escore foi:

a) Escore 0 - Não tinha a presença de tinta;
b) Escore 1 - Apresentava resquícios de tinta;
c) Escore 2 - Apresentava bastante tinta na marcação.

Na Figura 2 demonstra como foi feita a simbologia e o escore de tinta encontrado. Da esquerda para direita, observa-se o Escore 2, o Escore 1 e o Escore 0, respectivamente.

Figura 2 – Escore de Tinta.



Fonte: Os autores (2020).

Assim, considera-se o fato de que estas fêmeas permaneciam juntas e o hábito natural desses animais, quando apresentam cio, é de montar e permitir ser montado, possibilitou a interpretação do escore de tinta da seguinte forma:

a) Escore 0 - Apresentou cio intenso;
b) Escore 1 - Apresentou cio em menor intensidade;
c) Escore 2 - Apresentou pouco cio.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n.3, set./dez. 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

.

3. RESULTADOS

Conforme a Tabela 1, pode-se inferir que os animais com Escore de Tinta 0, apresentaram maior taxa de concepção e à medida que o Escore vai aumentando, percebe-se um decréscimo na taxa de animais prenhes. Diante disso, é notório que os animais com maior Escore de Tinta, os quais apresentaram cio menos intenso, foram os animais com menor taxa de concepção e as matrizes com menor Escore de Tinta e cio mais severo, apresentaram melhor taxa de concepção.

Tabela 1 – Resultados de Animais Prenhes.

	Nº de Animais Avaliados	Nº de Animais Prenhes	% de Animais Prenhes
Escore 0	4.718	2.534	54
Escore 1	1.660	656	40
Escore 2	246	76	31

Fonte: Os autores (2020).

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pelo segundo ano consecutivo estes dados de escore de cio foram avaliados pela equipe da empresa BRembriões e em ambos dados, estação de monta 2018/2019 e 2019/2020 foram observados resultados semelhantes, evidenciando o quanto a demonstração de cio é importante na taxa de concepção em protocolos de IATF.

Os resultados da estação de monta anterior (2018/2019), na qual avaliou-se os mesmos critérios de escore de cio, obteve os seguintes resultados: 61% de concepção no Escore 0 (116/190), 43,5% de concepção no Escore 1 (54/124) e 37% de concepção no Escore 2 (10/27), estes resultados prévios que nos impulsionaram a fazer nova avaliação nesta estação de monta 2019/2020, com um número maior de animais avaliados.

De acordo com a Tabela 1, a porcentagem de animais prenhes foi superior nos animais que apresentaram menor Escore de tinta. O grupo de animais com escore de tinta igual a 2 obteve taxa de concepção de 31%, nos animais com escore de tinta 1, a taxa de concepção foi de 40%, já o grupo com escore de tinta igual a 0, apresentou taxa de concepção de 54%. Diante disso, é irrevogável a importância da intensidade de manifestação de cio, pois devido a essa variação de demonstração do estro um grupo foi 23% superior ao outro em relação a taxa de animais prenhes. Ao considerar grandes lotes de animais essa porcentagem é bastante expressiva e pode ser determinante no sistema de produção de bovinos.

Ademais, a relação do cio com a taxa de concepção já foi descrita por diversos autores, em que Nakamura *et al.,* (2005), e Richardson *et al.* (2016), descreveram a importância do estradiol no

ambiente uterino e na capacitação do sêmen. Essas características fisiológicas são dependentes da ação do hormônio estradiol, e essa substância é liberada em maiores níveis no período do estro. Isso posto, o uso de protocolos de IATF permite a sincronização do estro dos animais, no entanto vacas que apresentam baixa expressão de cio, ou não o apresentam, possuem menor probabilidade de emprenhar. Dessa forma, reduz-se o aproveitamento do rebanho e as taxas de prenhez (SILVA *et al.*, 2016).

O protocolo utilizado preconiza o uso de dose dupla de prostaglandina, tanto no Dia 7 quanto no Dia 9, essa utilização tem o objetivo de melhorar a taxa de concepção de vacas em anestro que apresentam baixa fertilidade devido problemas no desenvolvimento do folículo ovulatório (JUNIOR; REBÔLO, 2017). As vacas em anestro apresentam baixa pulsatilidade de LH (Hormônio Luteinizante) e a concentração desse hormônio é responsável pelo crescimento do folículo ovulatório, o diâmetro maior desse folículo está associado a produção de estradiol, e, consequentemente a fertilidade (BRIDGES *et al*., 2010, JINKS *et al*., 2013).

A utilização da prostaglandina promove a liberação do LH, e com isso, maior desenvolvimento do folículo ovulatório, maior concentração de estradiol e assim, expressão mais intensa do estro, essa manifestação promove maior fertilidade e maior manutenção da gestação (PERRY *et al*., 2014; PEREIRA *et al*., 2016). A adição de uma segunda dose de prostaglandina já mostrou-se eficiente na melhoria da fertilidade em vacas leiteiras (RIBEIRO *et al*., 2012a), em vacas de corte (KASIMANICKAM *et al.,* 2009) e tem tendência de melhorar a fertilidade em novilhas de corte (PETERSON *et al*., 2011).

Mediante os resultados deste trabalho é evidente que a manifestação do cio com maior intensidade influi diretamente na taxa de concepção. Isso vai de encontro com os resultados apresentados por Richardson *et al*. (2016) e Sá Filho *et al*. (2011), em que relataram que as maiores taxas de prenhez ocorrem em vacas que apresentaram cio antes da IATF.

A manifestação do cio em fêmeas bovinas depende de diversos fatores, como manejo nutricional, ambiental, sanitário e fatores fisiológicos de cada animal. Os animais utilizados nesse trabalho apresentavam escore de condição corporal semelhante, eram do mesmo padrão racial, mesmo cronograma de manejo sanitário e mesmo protocolo de IATF. Assim sendo, descarta-se a possibilidade desses fatores terem contribuídos para a diferença da manifestação do cio. Dessa forma, corroborando com os autores Galvão *et al*. (2010) e Bisinotto *et al*. (2013), os fatores responsáveis por essa diferença entre as intensidades de cio podem ter sido: o fator intrínseco da fisiologia de cada animal, a diferença no manejo nutricional e/ou a diferença de microclima de cada local onde os lotes permaneciam, visto que essa avaliação ocorreu em diversos grupos de animais em diferentes propriedades.

Em virtude dos resultados mencionados e da relevância do cio para maiores taxas de concepção, o próximo passo agora é avaliar a eficácia de alguns hormônios promotores de ovulação, como o GnRH, sobre os animais que apresentaram maior escore de tinta, ou seja, menor expressão do cio. E, assim, avaliar sua viabilidade econômica dentro do sistema de IATF, considerando-se o custo deste hormônio a ideia será indicação do GnRH direcionada aos animais de escore de cio 1 e 2, visando a aumento da taxa de concepção destes animais.

Diante dos resultados da Tabela 1 e sabendo da importância do cio na taxa de concepção, seria necessário a aplicação do GnRH em 29% dos 6.624 animais protocolados, tendo incremento de

mais ou menos 12% no custo médio do protocolo por animal. Nesta próxima estação (2020/2021) nosso trabalho será a avaliação do quanto é necessário aumentar a taxa média de concepção dos animais que receberem o hormônio indutor de ovulação para que se torne viável esta aplicação dentro do sistema de IATF em gado de corte, de forma que otimize as taxas reprodutivas e não onere o sistema de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de produção pecuária deve ser produtivo e rentável, assim, a inserção de biotecnologias reprodutivas faz-se essencial para aprimorar os índices zootécnicos e consequentemente aumentar a lucratividade. Por conseguinte, os resultados deste trabalho demonstraram a importância da expressão do cio para as taxas de concepção, além disso, propor alternativas para os animais que não apresentarem cio intenso, de forma que com baixo custo seja possível aumentar as taxas de concepção de todo o lote.

REFERÊNCIAS

ANACHE, NATHÁLIA ALBANEZE. Metodologias de identificação do estro como alternativa de otimizar os resultados da IATF. **Embrapa Pantanal-Tese/dissertação (ALICE)**, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - **ABIEC**. Perfil da Pecuária no Brasil. 2019.

ATKINS, J,A.; SMITH, M.F.; MACNEIL, M.D.; JINKS, E.M.; ABREU, F.M.; ALEXANDER, L.J.; GEARY. T.W. Pregnancy establishment and maintenance in cattle. **J Anim Sci**, v.91, n.2, p.722-733, 2013.

BARUSELLI P.S., SALES J.N.S., SALA R.V., VIEIRA L.M., SÁ FILHO M.F. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Anim Reprod Sci**, v.9, n.3, p.139-152, 2012.

BISINOTTO, R. S.; RIBEIRO, E. S.; LIMA, F. S.; MARTINEZ, N.; GRECO, L. F.; BARBOSA, L. F. S. P.; BUENO, P. P.; SCAGION, L. F. S.; THATCHER, W. W.; SANTOS, J. E. P. Targeted progesterone supplementation improves fertility in lactating dairy cows without a corpus luteum at the initiation of the timed artificial insemination protocol. **Journal of Dairy Science**, v.96, p.2214–2225, 2013.

BOLZENIUS, J. K., R. A. CUSHMAN, and G. A. PERRY. Expression of Na+/H+ exchanger isoforms 1, 2, and 3 decreased after CIDR removal among cows that exhibited estrus, but did not change among cows that did not exhibit estrus, and as uterine pH decreased pregnancy success tended to increase. **Anim. Reprod. Sci.**: In Press. 2016.

BRIDGES, G. A.; M. L. MUSSARD; C. R. BURKE; M. L. DAY. Influence of the length of proestrus on fertility and endocrine function in female cattle. **Anim. of Reprod. Sci**. 117:208-215. 2010.

BUHI, W. C. Characterization and biological roles of oviduct-specific, oestrogen-dependent glycoprotein. **Reproduction 123**: 355- 362. 2002.

CASTRO, Fernanda Cavallari de; FERNANDES, Hugo; LEAL, Cláudia Lima Verde. Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos. **Vet. Zoot.**, p. 41-61, 2018.

CHENAULT, J. R., W. W. THATCHER, P. S. KALRA, R. M. ABRAMS, and C. J. WILCOX. Transitory changes in plasma progestins, estradiol, and luteinizing hormone approaching ovulation in the bovine. J. **Dairy Sci**. 58: 709-717. 1975.

DE MAIO, José Ricardo Garla. **Sanidade Animal**: A importância da estação de monta no sistema de produção de bovinos de corte. 10 de Agos 2014. Disponível em: < http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=20791&secao=Sanidade%20Animal> Acesso em: 19 jun 2020.

DE MORAIS, L. C. O. Importância do desempenho reprodutivo de bovinos. **Universidade Federal de Goiás**.Escola de Veterinária e Zootecnia; Programa De Pós-Graduação em Ciência Animal. Goiania, 2011.

FERNANDES, C.A.C.; FIGUEIREDO, A.C.S. Avanços na utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.406-214, 2007.

FERREIRA, A.M. **Reprodução da Fêmea Bovina:** Fisiologia Aplicada e Problemas mais comuns (causas e tratamentos) / Ademir de Moraes Ferreira – Juiz de Fora, MG: Edição do Autor, pag. 422. 2010.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Cap. 27, pag. 381-389. 2005.

FURTADO, D.A.; TOZZETTI, D.S.; AVANZA, M.F.B.; DIAS, L.G.G.G. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 16, pag. 25, 2011.

GALVÃO, K. N.; FRAJBLAT, M.; BUTLER, W. R.; BRITTIN, S. B.; GUARD, C.L.; GILBERT, R. O. **Effect of early postpartum ovulation on fertility in dairy cows**. Reproduction in Domestic Animals, v.45, p,207-211, 2010.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. São Paulo, Brasil: Manole, 7ed, p. 513, 2004.

HAWK, H. W. Sperm survival and transport in the female reproductive tract. J. **Dairy Sci**.

66: 2645-2660. 1983.

JINKS, E. M., M. F. SMITH, J. A. ATKINS, K. G. POHLER, G. A. PERRY, M. D. MACNEIL, A. J. ROBERTS, R. C. WATERMAN, L. J. ALEXANDER, AND T. W. GEARY. Preovulatory estradiol and the establishment and maintenance of pregnancy in suckled beef cows. **J. Anim. Sci.** 91: 1176-1185. 2013.

JUNIOR, Lopes; REBÔLO, Francisco. Efeito do uso de uma dose adicional de prostaglandina F2α durante o protocolo de IATF à base de estradiol e progesterona na fertilidade de vacas holandesas em lactação em anestro. 2017.

KASIMANICKAM, R., M. L. DAY, J. S. RUDOLPH, J. B. HAL, AND W. D. WHITTIER. Two doses of prostaglandin improve pregnancy rates to timed-AI in a 5-day progesterone-based synchronization protocol in beef cows. **Theriogenology** 71:762-767. 2009.

MELLO, RRC; FERREIRA, JE; SOUSA, SLG; MELLO, MRB; PALHANO, HB Parâmetros genéticos de características reprodutivas em bovinos de corte e leite. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** , Belo Horizonte, v.40, n.2, p.65-72, abr./jun. 2016.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONÇALVES, P. B. D. Controle do Estro e da Ovulação em Bovinos e Ovinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**, São Paulo: Livraria Varela, cap. 3, p. 25-55. 2002.

MORAES, J.C.F.; DE SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D. Controle do estro e ovulação em ruminantes. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Roca, p.33- 56. 2008.

NAKAMURA, T. J.; T. MORIYA, S.; INOUE, T.; SHIMAZOE, S.; WATANABE, S.; EBIHARA, and K. SHINOHARA. Estrogen differentially regulates expression of Per1 and Per2 genes between central and peripheral clocks and between reproductive and nonreproductive tissues in female rats. **J. Neurosci Res 82:** 622-630. 2005.

NOGUEIRA, D. M.; ELOY, M. A.; SÁ, C. O.; LOPES JÚNIOR, E. S.; SALLES, H. O.; SÁ, J. L.; SOUSA, P. H. F. Manejo Reprodutivo. In: VOLTOLINI, T. V. Produção de ovinos e caprinos no semiárido. Petrolina: **Embrapa Semiárido**, p. 385-420. 2011.

NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B.; SILVA, M. R.; SILVA, A. S.; RODRIGUES, W. B.; BEZERRA, A. O. JARA, J.; SILVA, K. C.; ANACHE, N. A. IATF + CIO: estratégia prática de avaliação de cio e aumento de prenhez. Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2016. 8 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 113). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT113.pdf> . Acesso em: 19 Jun. 2020.

PANSANI, M. A.; BELTRAN, M. P. Garça, jan. 2009. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria/revisao/pdf/AnoVII-Edic12-Rev04.pdf> . Acesso em: 19 Jun. 2020.

PEREIRA, M. H. C., M. C. WILTBANK, AND J. L. M. VASCONCELOS. Expression of estrus improves fertility and decreases pregnancy losses in lactating dairy cows that receive artificial insemination or embryo transfer. **J. Dairy Sci**. 99:2237-2247. 2016.

PERRY, G. A., M. F. SMITH, M. C. LUCY, J. A. GREEN, T. E. PARKS, M. D. MACNEIL, A. J. ROBERTS, and T. W. GEARY. Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. **Proc. Natl**. Acad. Sci. U.S. A. 102: 5268-5273. 2005.

PERRY, G. A., O. L. SWANSON, E. L. LARIMORE, B. L. PERRY, G. D. DJIRA, AND R. A. CUSHMAN. Relationship of follicle size and concentrations of estradiol among cows exhibiting or not exhibiting estrus during a fixed-time AI protocol. **Domest. Anim. Endocrinol**. 48:15–20. 2014.

PETERSON, C., A. ALKAR, S. SMITH, S. KERR, J.B. HALL, D. MOORE, R. KASIMANICKAM. Effects of one versus two doses of prostaglandin F2alpha on AI pregnancy rates in a 5-day, progesterone-based, CO-Synch protocol in crossbred beef heifers. **Theriogenology**. 75:1536-1542. 2011.

REMNANT J.G., GREEN M.J., HUXLEY J.N., HUDSON C.D. Associations between dairy cow inter-service interval and probability of conception**. Theriogenology**, v.114, p.324-329, 2018.

RIBEIRO, E. S., R. S. BISINOTTO, M. G. FAVORETO, L. T. MARTINS, R. L. A. CERRI, F. T. SILVESTRE, L. F. GRECO, W. W. THATCHER, AND J. E. P. SANTOS. Fertility in dairy cows following presynchronization and administering twice the luteolytic dose of prostaglandin F-2 alpha as one or two injections in the 5-day timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**. 78:273-284. 2012a.

RICHARDSON, B. N., S. L. HILL, J. S. STEVENSON, G. D. DJIRA, and G. A. PERRY. Expression of Estrus before Fixed-time AI affects Conception Rates and Factors that Impact Expression of Estrus and the Repeatability of Expression of Estrus in Sequential Breeding Seasons. **Anim. Reprod. Sci**. http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2016.01.013.2016.

SÁ FILHO, M.F.; SANTOS, J.E.P; FERREIRA, R.M.; SALES, J.N.S.; BRAUSELLI, P. S. Importance of estrus on pregnancy per insemination insuckled *Bos indicus* cows submitted to esradiol/progesteronebased timed insemination protocols. **Theriogenology**. 76:455-63. 2011.
SANTOS, Renato dos. Avaliação de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo para bovinos Curraleiro Pé-Duro. 2016.

SILVA, A. S.; BORGES SILVA, J. C.; ABREU, U. G. P.; BATISTA, D. S. N.; ANACHE, N. A.; BEZERRA, A. O.; JARA, J. P.; NOGUEIRA, E. Escore de cio avaliado com bastões marcadores influencia as taxas de gestação de vacas nelore submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo. **Animal Reproduction**, v. 13, n. 3, p. 451, 2016.

SILVA, P.R.B. et al. Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **PUBVET**. Londrina, V. 5, N. 39, Ed. 186, Art. 1254, 2011.

SILVA, Yelsonn Santos. Eficiência Da Ressincronização de Cio em Vacas Pluríparas da Raça Nelore. 2017.

VALLE, E.R.do. O ciclo estral de bovinos e métodos de controle. Campo Grande : **EMBRAPA -CNPGC**, 24p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 48) 1991.

VERAS, GUILHERME ANICETO. Efeito do Diâmetro Folicular e Manifestação de Estro sobre o Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore Submetidas à IATF. 2018.

WONG, P. Y., W. M. LEE, and A. Y. TSANG. The effects of extracellular sodium on acid release and motility initiation in rat caudal epididymal spermatozoa in vitro. **Exp. Cell Res**. 131: 97-104. 1981.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos colaboradores das fazendas por cederem os animais para realização dessa pesquisa, à toda equipe da empresa BRembriões pela exímia execução desse trabalho, e por fim ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais- *Campus* Salinas e todos seus discentes e docentes.

Recebido em: *30 de julho 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro 2021*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CV. "STELLA-MANTEIGA" EM DIFERENTES COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS E RECIPIENTES ALTERNATIVOS

Production of leaves of lettuce cv. "Stella-Manteiga" in different combinations of substrates and alternative containers

Iraiane Oliveira RODRIGUES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
eng.iraianerodrigues@gmail.com

Poliana Soares XAVIER
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
polianasoaresxavier@gmail.com

Ana Luiza Nonato SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
analuizanonatosantos@gmail.com

José Maria Gomes NEVES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
jose.neves@ifnmg.edu.br

Edimilson Alves BARBOSA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
edimilson.barbosa@ifnmg.edu.br

Resumo

O artigo apresenta um relato de experiência de estudantes do curso de Engenharia Agronômica do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus* Almenara sobre o projeto de pesquisa realizado no próprio *campus*. A utilização de substratos e recipientes alternativos, renováveis, de fácil aquisição e com baixo custo possibilita aos agricultores da região do Baixo

Jequitinhonha a produzirem mudas de alface de uma forma economicamente viável e mais sustentável para o sistema de produção agrícola. O objetivo do projeto foi avaliar o efeito de recipientes alternativos e diferentes composições de substratos na produção de mudas de alface cv. “Stella-Manteiga”. Foram testados dois tipos de recipientes alternativos: ½ caixa de leite, com a capacidade de 400 ml e copos descartáveis, com a capacidade de 100 ml; preenchidos com 10 diferentes substratos orgânicos. Os resultados do experimento mostraram que as mudas de alface cv. “Stella-manteiga” obtiveram melhores resultados na produção de massa seca da parte aérea (MSPA) quando cultivados em substratos contendo solo + esterco bovino (T_2) ou solo + esterco bovino + fibra de coco (T_6) em recipiente de caixa de leite.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; Hortaliça, Substratos orgânicos; Recipientes recicláveis.

Abstract

The article presents an experience report of the students of the Agronomic Engineering course of the Federal Institute of Northern Minas Gerais (IFNMG) - Campus Almenara on the research project carried out on the campus itself. The use of alternative, renewable, easy-to-acquire, low-cost substrates and containers enables farmers in the lower Jequitinhonha region to produce lettuce seedlings in an economically viable and more sustainable way for the agricultural production system. The objective of the project was to evaluate the effect of alternative containers and different substrate compositions in the production of cv. 'Stella-Manteiga'. Two types of alternative containers were tested: ½ milk carton, with a capacity of 400 ml and disposable cups, with a capacity of 100 ml; filled with 10 different organic substrates. The results of the experiment showed that the lettuce seedlings cv. “Stella-butter” had better results in the production of dry shoot mass (MSPA) when grown on substrates containing soil + bovine manure (T_2) or soil + bovine manure + coconut fiber (T_6) in a milk carton container.

Keywords: *Lactuca sativa*L.;Vegetable; Organicsubstrates, Alternative containers.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça de origem asiática, pertencente à família Asteraceae, sendo na atualidade a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros, o que assegura à cultura expressiva importância econômica (QUEIROZ *et al*., 2017). Assim, o sucesso da produção de alface depende dos cuidados que se tem com ela durante o período de campo, e a primeira etapa, uma das mais importantes, é a de produção de mudas.

Uma muda mal formada compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando o ciclo e as perdas na produção. Os substratos utilizados para a produção de mudas devem cumprir suas funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas à germinação e a um bom desenvolvimento do sistema radicular das plântulas (RAMOS *et al*., 2002).

A avaliação do substrato e recipientes agrícolas pode ser uma importante alternativa para a reciclagem destes materiais. Para cada espécie vegetal, há a necessidade de se verificar experimentalmente o tipo de substrato ou a melhor mistura de substratos que permita a obtenção de plantas vigorosas (COSTA *et a*l., 2009). Os substratos comerciais aumentam o custo final da produção de mudas, o que pode inviabilizar o uso para os pequenos agricultores.

Diante do exposto, justificam-se pesquisas que levem ao aprimoramento de utilização por substratos e recipientes alternativos, renováveis, de fácil aquisição e com baixo custo, possibilitando aos agricultores da região do Baixo Jequitinhonha produzirem mudas de alface de uma forma economicamente viável e mais sustentável para o sistema de produção agrícola.

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de recipientes alternativos e diferentes composições de substratos na produção de mudas de alface cv. 'Stella-Manteiga', nas condições de Almenara – MG.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS

Atualmente, na produção de mudas de hortaliças de alta qualidade são utilizadas diversas técnicas como: ambiente protegido e irrigação. Além disso, o tipo de substrato e a forma e o tamanho do recipiente determinam a qualidade e o sucesso final do produto. Por isso, a produção de mudas constitui-se umas das etapas primordiais do sistema produtivo, devem ser sadias e vigorosas, pois isso irá influenciar diretamente no desempenho final das plantas, tendo em consideração que mudas pouco desenvolvidas acarretarão, subsequentemente, em uma menor qualidade, maior ciclo das culturas e aumento no custo de produção, sendo, este último, considerado um dos pontos base para a horticultura atual (MONTEIRO *et al*., 2012).

Desta forma, instalar uma horticultura usando-se mudas traz muitos benefícios como o controle do estande inicial das plantas, o maior equilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular, economia de sementes e de defensivos, a ausência de choque no transplantio, maior uniformidade da lavoura e maior aproveitamento da área pela redução do ciclo da cultura (DIAS *et al.,* 2010).

Além disso, as mudas podem ser produzidas por várias técnicas, e a escolha do método dependerá da relação entre o custo e o benefício, da disponibilidade de materiais e de mão-de-obra necessários para cada método, do sistema de cultivo a ser usado.

A produção de mudas em bandejas para posterior transplantio é, atualmente, a principal forma de estabelecimento das lavouras nas diferentes hortaliças. Muitos produtores têm se especializado na produção de mudas, que vem se tornando um negócio rentável. Sendo assim, o desenvolvimento de métodos da referida produção que atendam os agricultores familiares é de grande valia, pois eles poderão produzir suas próprias mudas (ARAÚJO, 2010).

A utilização de técnicas consociadas, como o uso de substratos em recipientes, e a forma de interação dos mesmos, têm diferenciado os diversos tipos de produção de mudas, tornando o sistema cada vez mais complexo e específico (AJALA *et al*., 2012). A produção de mudas é influenciada pelo tipo do recipiente e de substrato empregados. O primeiro afeta o volume disponível para o desenvolvimento das raízes, e o segundo exerce influência na arquitetura do sistema radicular e ainda no estado nutricional das plantas (ARAÙJO, 2010).

1.2 CULTIVO EM SUBSTRATOS

A substituição do adubo mineral, de custo mais elevado, por produtos de origem orgânica vegetal ou animal disponíveis no campo, com preços acessíveis e de influências positivas nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, tem sido proposta (SANTOS *et al*., 2012). Diversos resíduos orgânicos têm sido utilizados na formulação de substratos, para a produção de mudas, havendo a necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie, de forma a atender a demanda quanto ao fornecimento de nutrientes essenciais e de propriedades físicas adequadas para o desenvolvimento das mudas.

Os substratos utilizados para a produção de mudas de alface devem cumprir suas funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas à germinação e a um bom desenvolvimento do sistema radicular das plântulas (RAMOS *et al.,* 2002). Na composição do substrato para o bom crescimento e desenvolvimento de plântulas, a adubação orgânica é responsável por reter umidade, aeração e por fornecer parte dos nutrientes (ARAÚJO E SOBRINHO, 2011).

O substrato é o fator que exerce influência significativa no desenvolvimento das mudas e vários são os materiais que podem ser usados na sua composição original ou combinados. Na escolha de um substrato, devem-se observar, principalmente, suas características físicas e químicas, a espécie a ser plantada, além dos aspectos econômicos, que são: baixo custo e grande disponibilidade (FONSECA, 2001).

A apropriação de um substrato de boa atividade de produção e comercialização particularizada de mudas de hortaliças está baseada principalmente na pesquisa de melhores fontes e combinações de substratos. Os substratos podem ser adicionados de fertilizantes e outros materiais, como o esterco bovino, de galinha, húmus de minhoca, fibra de coco e o bagaço de cana, que tendem a elevar ao máximo o seu proveito e enchimento dos recipientes (PUCHALSKI; KÄMPF, 2000).

A fibra da casca do coco verde e bagaço de cana estão se tornando matéria-prima importante na produção de substratos de boa qualidade para a produção de mudas ou em cultivos sem o uso do solo (MALVESTITI, 2004). A facilidade de produção, baixo custo e alta disponibilidade são algumas das vantagens apresentadas por este tipo de substrato, além de ser produto renovável.

A avaliação de esterco de bovinos na composição de substratos tem sido uma tendência geral, devido ao fornecimento de nutrientes desse material e ao condicionamento físico que proporciona ao meio (ARAÚJO *et al.,* 2010). Diante disso, o desenvolvimento de uma tecnologia que utilize o esterco de bovinos na formação de mudas de hortaliças pode ser de grande utilidade para os produtores rurais. Este resíduo é abundante e pode apresentar custo reduzido (AlENCAR *et al*., 2008), já que muitos desses produtores da região do município de Almenara criam bovinos em suas propriedades, ao mesmo tempo em que se dedicam à agricultura.

1.3 UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES

As principais funções da associação recipientes/substratos são assegurar um meio para suportar e nutrir as plântulas, proteger as raízes de danos mecânicos e da dessecação, o que favorece uma melhor conformação das raízes, maximizando o crescimento inicial e a sobrevivência no

campo (TAVEIRA, 1996). Uma vez que o uso de recipientes, ao contrário do uso de sementeira, minimiza quebras no sistema radicular, resultando em raízes bem formadas e, consequentemente, numa maior uniformidade e porcentagem de sobrevivência das mudas em campo (CALVETE, 2004).

Vários aspectos estão ligados ao desempenho do recipiente a ser utilizado, dentre os quais estão a forma e o tamanho do recipiente. Podem exercer marcada influência sobre o crescimento e desenvolvimento das raízes e parte aérea da planta (SOUZA *et al*. 1995).

Segundo Minami (1995), a utilização de bandejas de poliestireno expandido tem se mostrado eficiente na produção, condução, transporte e plantios de mudas em substratos, principalmente por serem leves e de fácil manuseio, comportando um número grande de mudas, ocupando uma área mínima e permitindo o transplante de mudas com torrão.

Porém, dependendo do número e tamanho de células, os resultados podem se mostrar diferentes, o que dificulta na escolha dos mais variados tamanhos de células na produção de mudas. Autores como Reghinet al. (2004) verificaram que na produção de mudas de rúcula, utilizando-se dois tipos de bandejas de poliestireno expandido, com 200 células (16cm³) e 288 células (12cm³) cada uma, a produção de matéria fresca foi diretamente proporcional ao volume da célula, ou seja, o aumento no tamanho do recipiente favoreceu diretamente a produção de raízes e o desenvolvimento da parte aérea, refletindo em mudas de melhor qualidade para um mesmo substrato utilizado. Segundo Latimer (1991), o tamanho da célula influencia diretamente o crescimento e o desenvolvimento do sistema radicular, tornando a planta 10 vezes mais eficiente em absorver água e nutrientes para sua formação após seu transplantio em local definitivo.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de aulas práticas e pesquisa em Olericultura e no Laboratório de Análise de Solo do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG, *Campus* Almenara, localizado na região do Baixo Jequitinhonha, em estufa, coberta com telado (50% de sombreamento).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com espaçamentos entre blocos de 1 m e entre os recipientes de 0,20 m. O esquema fatorial foi de 2 x 10 (recipientes e substratos, respectivamente) com quatro repetições, sendo cada parcela composta de 4 mudas de alface. Foram testados dois tipos de recipientes alternativos: ½ caixa de leite cortada, com a capacidade de 400 ml e copos descartáveis, com a capacidade de 100 ml; preenchidos com substratos orgânicos formulados nas seguintes proporções: T_1: solo (de barranco) sem adubação; T_2: solo + esterco bovino (1:1); T_3: solo + húmus de minhoca (1:1); T_4: solo + fibra de coco (1:1); T_5: solo + bagaço de cana (1:1); T_6: solo + esterco bovino + fibra de coco (2:1:1); T_7: solo + esterco bovino + bagaço de cana (2:1:1); T_8: solo + húmus de minhoca + fibra de coco (2:1:1); T_9 (solo + húmus de minhoca + bagaço de cana (2:1); T_{10}: solo + húmus de minhoca + fibra de coco + bagaço de cana (2:1:1:1) respectivamente. Todas essas proporções foram determinadas em volume (cm^3).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

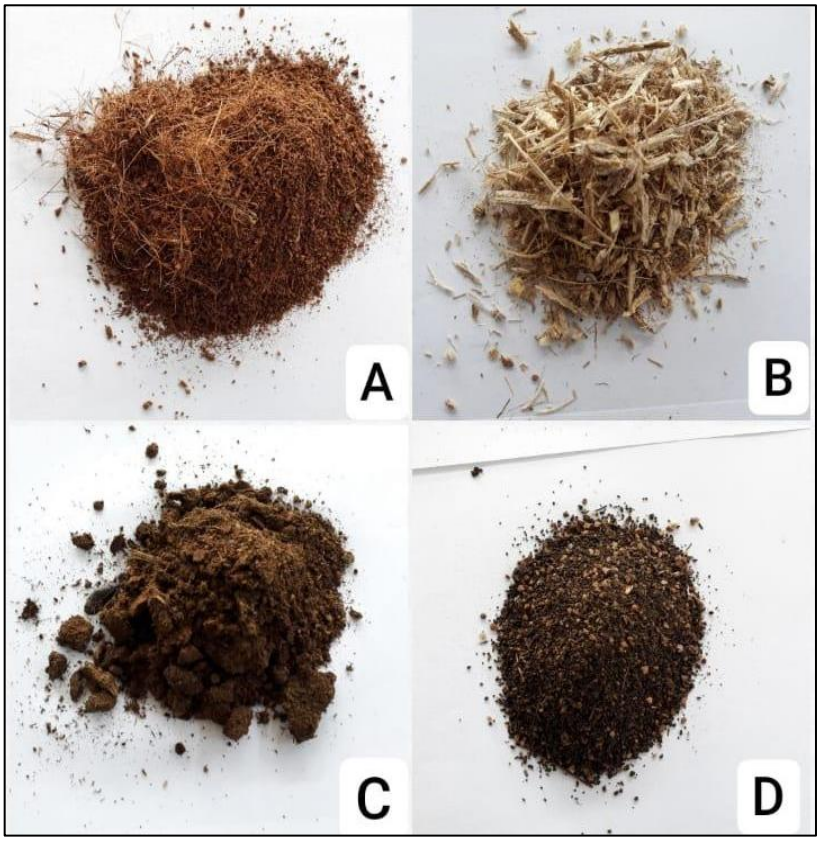
Os materiais orgânicos utilizados na composição dos substratos (Figura 1) foram previamente preparados, com processos de curtimento do esterco bovino e do húmus de minhoca, trituração das fibras de coco e do bagaço de cana para melhor incorporação dos substratos ao solo.

A semeadura foi realizada manualmente, sendo que em cada unidade experimental foram colocadas 10 sementes na profundidade de 2 cm. Cinco dias após a emergência, foi realizado um desbaste, deixando-se no recipiente apenas as quatros plântulas mais vigorosas por unidade experimental.

Aos 30 dias após a emergência, foram realizadas as seguintes avaliações: altura da planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e área foliar (AF), sendo estimada pela fórmula descrito por Scherer et al., (2013) “AF = {[(comprimento x largura) x 0,667]}”.

Os dados obtidos na avaliação do experimento foram submetidos à análise de variância,e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 1% de probabilidade.

Figura 1–Materiais orgânicos utilizados na composição dos substratos: fibra de coco (A), bagaço de cana (B), esterco bovino curtido (C) e húmus de minhoca (D).



Fonte: Os autores (2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os substratos T_2 (solo + esterco bovino) e T_6 (solo + esterco bovino + fibra de coco) foram eficientes para promover maior altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro do

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

caule (DC) e comprimento da raiz (CR), na produção de mudas de alface cv. 'Stella-Manteiga' (Tabela 1).

Tabela 1– Valores médios da altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e comprimento da raiz (CR) em função do uso de diferentes substratos.

Substratos	AP (cm)	NF	DC (mm)	CR (cm)
T_1	1,25 C	3,40B	0,75 B	2,40 B
T_2	5,90 A	7,65 A	2,00 A	8,65 A
T_3	4,25 B	6,00 A	1,75 A	4,75 B
T_4	1,65 C	3,65 B	0,90 B	4,15 B
T_5	1,25 C	3,00 B	0,90 B	4,25 B
T_6	5,15 A	6,65A	1,65 A	6,15 A
T_7	1,75 C	4,00 B	1,00 B	4,25 A
T_8	3,25 B	5,25 A	1,40 A	6,25 A
T_9	1,40 C	4,15 B	1,00 A	3,15 B
T_{10}	3,65B	6,15 A	1,00 A	5,00 B
CV (%)	50,80	30,60	45,55	50,20

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste Scott-Knott, a 1%.

Fonte: Os autores (2019).

Observa-se que houve interação entre os fatores recipientes e substratos para as avaliações da foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MSPA) (Tabela 2). Mudas de alface produzidas com o substrato T_2 permitiu obter maior área foliar, em relação aos demais substratos testados. Porém, as mudas de alface produzidas em caixa de leite contendo o substrato T_2 obtiveram um incremento da ordem de 54,2% na área foliar em relação àquelas produzidas em copo descartável, preenchidas com o mesmo substrato. Resultado esse importante, pois essas características, número de folhas e área foliar influenciam diretamente na atividade fotossintética das mudas (RODRIGUES, 2012).

Tabela 2 – Área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de alface em função do uso de diferentes substratos e tipos de recipiente.

Substratos	AF (cm^2)		MSPA (mg)	
	CD	CL	CD	CL
T_1	0,45 Ca	0,50 Da	23,75 Ca	28,75 Da
T_2	36,60 Ab	79,95 Aa	440,75 Ab	709,00 Aa
T_3	9,40 Cb	44,60 Ba	137,00 Cb	455,25 Ba
T_4	1,15 Ca	0,90 Da	25,50 Ca	24,75 Da
T_5	0,50 Ca	0,50 Da	19,50 Ca	20,00 Da
T_6	20,75 Bb	48,70 Ba	233,75 Bb	706,50 Aa
T_7	1,40 Ca	4,80 Da	46,25Ca	36,25 Da
T_8	3,15 Cb	23,95 Ca	64,00 Cb	233,00 Ca
T_9	0,95 Ca	1,05 Da	21,25 Ca	24,75 Da
T_{10}	5,85 Ca	12,15 Ca	134,50 Ca	331,00 Ca
CV (%)	64,90		65,70	

Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna, e letras minúsculas na mesma linha não diferem entre si pelo teste Scott Knott a 5%.

*Copo descartável (CD) e Caixa de leite (CL).

Fonte: Os autores (2019).

Figura 2 – Influência do tratamento T_2 (solo + esterco bovino) e T_6 (solo + esterco bovino + fibra de coco) na produção de mudas de alface “Stella-manteiga” comparadas com o substrato testemunha (T1).



Fonte: Os autores (2019).

Pode-se observar que os substratos T_2 ou T_6 associados ao recipiente caixa de leite (Tabela 2) proporcionaram as melhores combinações para promover maior massa seca da parte aérea (MSPA) da muda de alface (Figura 2). Tais resultados indicam que a escolha do substrato sob a influência de determinado recipiente pode viabilizar positivamente ou não a produção de mudas de alface.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de alface CV. “Stella-manteiga” recomendam-se os substratos contendo solo + esterco bovino (T_2) ou solo + esterco bovino + fibra de coco (T_6), em recipientes de caixa de leite, haja vista os resultados satisfatórios obtidos.

REFERÊNCIAS

AJALA, M.C.; AQUINO, N.F. de; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M. de M. Efeito do volume do recipiente na produção de mudas e no crescimento inicial de Jatrophacurcas L. no Oeste Paranaense. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n.6, p. 2039-2046, nov./dez. 2012.

ALENCAR, F. H. H. de; SILVA, W. A. da; PEREIRA JÚNIOR, E. B.; DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S. Crescimento inicial de plantas de sábia em Latossolo degradado do Cariri Cearense sob efeito de estercos e fertilizantes químicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.3, p.1-5, 2008.

ARAÚJO, A.; PAIVA SOBRINHO, S. Germinação e produção de mudas de tamboril (EnterolobiumContortisiliquum (Vell.)Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, Maio/Jun. 2011.

ARAÚJO, D. B. **Produção de Mudas de Espécies Ornamentais em Substratos a Base de Resíduos Agroindustriais e Agropecuários**. 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010.

CALVETE, E. D. **Sistemas de produção de mudas de hortaliças**. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROZA, M. N.; SEDIYANA, M. A. N. (Ed.). Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos. Viçosa: UFV, 2004. p.236-262.

COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. de S.; ROCHA, A. C. da; SOUZA, L. de P.; FLÁVIO NETO, J. Avaliação de substratos para o cultivo de pepino (*Cucumissativus*L.). **Global Science and Technology**, v.2, n.2, p.21-26, 2009.

DIAS, R.C.S.; SOUZA, R.N.C.; SOUZA, F. F.; BARBOSA, G. S.; DAMASCENO, L.S. **Sistema de Produção de Melancia. Produção de mudas**. Embrapa Semiárido. Ago/2010. Disponível em: http://sistemas deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/Sistema ProducaoMelancia/producaodemudas.htm. Acesso: 13 de março de 2020.

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes Composições com adição de CO2 na água de irrigação**. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.

LATIMER, J. G. Container sizeandshapeinfluencegrowthandlandscape performance ofmarigoldseedling. **HortScience**, v.26, n.2, p.124-126, 1991.

MALVESTITI, A.L. Propriedades e aplicações da fibra de coco na produção de mudas. In: BARBOSA, J.G. (Ed.). **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, 2004. p.226-235.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em Horticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. 357 p.
MONTEIRO, G.C.; CARON, B.O.; BASSO, C.J.; ELOY, E. ELLI, E.F. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, n.14; p.140-148, 2012.

PUCHALSKI, L. E. A.; KÄMPF, A. N. Efeito da altura do recipiente sobre a produção de mudas de hibiscus rosa-sinensis L. em plugs. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (ed.). **Substrato para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênesis, 2000, p. 209-215.

QUEIROZ,A.A; CRUVINE, V.B; FIGUEIREDO, K.M.E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.14 n.25, p. 1053-1063, 2017.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M**.** Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. VAN DER. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agroctecnologia, Lavras**, v.28, n.2, p.287-295, 2004.

RODRIGUES, A. L. **Utilização de substratos orgânicos e comercial na produção de mudas de maracujazeiro azedo cv. Redondo**. Monografia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, diamantina, 2012.

SANTOS, K. S. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, M. S. Adubação orgânica em sistemas agrícolas no Agreste Paraibano. **Magistra**, v.24, n.2, p.130-144, 2012.

SCHERER, R.L; PERON,T.A; MÜLLER I.C.Efeitos de telas de diferentes cores em plantas de alface (*lactuca sativa*).**Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar – VI MICTI**. Instituto Federal Catarinense – Câmpus Camboriú30 a 31 de outubro, p.5, 2013.

SOUZA, P. V. D.; MORALES, C. F. G., KOLLER, O. C.; BARRADAS, C. M. F.; SILVEIRA, D. F. Influência de substratos e fungos micorrízicos no enraizamento de estacas de laranjeira (CitrussinensisOsb. cv. Valência). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.37-40, 1995.

TAVEIRA, J.A. Substratos – cuidados na escolha do tipo mais adequado. 1996, 2p. (**Boletim Ibraflor Informativo**, 13).

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus* Almenara por disponibilizar as instalações e equipamentos para condução do experimento; e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela a bolsa de iniciação científica.

Recebido em: *30 de junho 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro de 2021*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A PRECOCIDADE DE NOVILHAS NELORES E A CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO PRECOCE: UMA REVISÃO

Main factors that affect the precocity of Nellore heifers and the classification of the early production system: A review

Edmarcos Ferreira ANDRADE
Mestrando do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG – Campus Salinas) *edmarcosandrade@yahoo.com.br*

Dérek Freitas FERREIRA
Mestrando do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG – Campus Salinas) derek10freitas@hotmail.com

Paulo Eduardo Ferreira dos SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
edupatriarca@agromentoring.page

Antônio Eustáquio FILHO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas
antonio.filho@ifnmg.edu.br

Resumo

Por muito tempo a precocidade para a raça Nelore foi uma questão-paradigma para os criadores de bovinos de corte. No entanto, nos últimos anos, muitas dessas questões vêm sendo esclarecidas, e agora, sem tantos receios como em tempos passados, pode-se dizer com segurança que a raça Nelore possui animais precoces, e a utilização e multiplicação desses genes voltados à precocidade em um rebanho são essenciais para a manutenção de uma pecuária cada vez mais rentável. Para que essa precocidade possa ser utilizada de uma forma adequada é preciso entender que ela não pode ser tratada como um fator isolado, é necessário compreender que a nutrição, o melhoramento genético e a sanidade são fundamentais para que se alcance os objetivos traçados, reduzindo assim o período de inatividade dos animais no

rebanho. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica acerca dos principais fatores que influenciam a puberdade de novilhas Nelores, assim como caracterizar o sistema de produção precoce.

Palavras-chave: Bovinocultura. Precocidade. Rentabilidade.

Abstract

For a long time, precocity for the Nellore breed was a paradigm issue for beef cattle breeders. However, in recent years, many of these issues have been clarified, and now it can be said with certainty that the Nellore breed has precocious animals. The use and multiplication of these genes aimed at precocity in a herd is essential for the maintenance of increasingly profitable livestock. In order to use this this precocity appropriately, it is necessary to understand that it cannot be treated as an isolated factor: it is mandatory to comprehend that nutrition, genetic improvement and health are essential factors for achieving the objectives outlined, thus reducing the period of inactivity of animals in the herd. Given the above, this study aimed to carry out a bibliographic review on the main factors that influence the puberty of young heifers, as well as to describe the early production system.

Keywords: Cattle farming. Precocity. Profitability.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira é uma atividade econômica de extrema relevância no país (GOTTSCHALL; ALMEIDA; MAGERO, 2013). O Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina. Além de carne, o país exportou, de janeiro a setembro de 2017, 248 mil bovinos vivos, 88 mil doses de sêmen e 155 milhões de metros quadrados de couro bovino (CNA/SENAR, 2017). No ano de 2018, o valor movimentado pela pecuária foi de R$ 597.22 bilhões. Este número representa um crescimento de 8,3% em relação aos 551.41 bilhões registrados em 2017 (ABIEC, 2019).

A maior parte da produção de bovinos de corte brasileira caracteriza-se pelo sistema extensivo de produção, gerando baixos índices de produtividade, sobretudo no que diz respeito aos índices reprodutivos e às taxas de natalidade com valores próximos a 55% (CATTELAM, 2014). Segundo Gottschall (2008), o índice satisfatório situa-se entre 75 a 80% de natalidade. A falha na reprodução é um dos mais importantes fatores que limita o desempenho da pecuária de corte brasileira. O baixo índice de desfrute do rebanho brasileiro, nos últimos anos, é resultado principalmente da elevada idade no que se refere ao primeiro parto e à baixa taxa de gestação das matrizes (FREITAS *et al.*, 2011).

A eficiência reprodutiva é fundamental para o sistema de produção de bovinos, que apresenta ciclo reprodutivo longo, com um descendente a cada parto. Uma boa eficiência reprodutiva, seja pelo acasalamento ou pela inseminação artificial, permite maior vida útil dos animais e mais nascimentos de bezerros. A idade para se atingir o peso ideal vai depender do nível de manejo, da alimentação e de cuidados sanitários (EMBRAPA, 2019).

A melhoria dos índices relacionados à reprodução e à precocidade sexual tem grande influência sobre a rentabilidade e sobre a eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte. Uma

das estratégias para se atingir esse fim é a incorporação de características indicadoras de precocidade sexual em programas de seleção genética (BRUNES *et al.*, 2018).

A seleção de características reprodutivas diretamente ligadas à precocidade e fertilidade sexual não é simples, apresentando dificuldades desde o momento da coleta de dados até a análise estatística e predição dos valores genéticos (SILVA; DIAS; ALBUQUERQUE, 2005). Características estas que possuem grande importância econômica na produção de bovinos de corte (BRUMATTI *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2012). De acordo com Pires *et al.* (2015), rebanhos que apresentam elevada precocidade sexual e fertilidade possuem maior disponibilidade de animais, tanto para venda, como para seleção, permitindo maior intensidade seletiva e, consequentemente, progressos genéticos mais elevados.

No entanto, sabe-se que a reprodução é uma característica de herdabilidade baixa, altamente influenciada pelos fatores ambientais, entre os quais se destaca a nutrição (RESTLE *et al.*, 2002). De acordo com Santos (1998), dentre todos os fatores de ambiente que afetam a reprodução de bovinos, a nutrição seja, talvez, o de maior impacto. A compreensão de como a nutrição atua na precocidade é de suma importância, para que se possa adotar práticas de manejo que busquem alcançar os objetivos desejados, e que favoreçam o retorno do investimento do produtor mais rapidamente (EMERICK *et al.*, 2009).

Diante do exposto, este trabalho busca realizar uma revisão bibliográfica acerca dos principais fatores que influenciam a puberdade de novilhas Nelores, assim como caracterizar o sistema de produção precoce.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 IMPORTÂNCIA DA PRECOCIDADE

A seleção para características reprodutivas tem grande importância econômica na produção de bovinos de corte (BRUMATTI *et al.*, 2011; ARAUJO *et al.*, 2012), visto que a matriz representa a maior parte dos custos alimentares, e estes se tornam mais elevados quando a eficiência reprodutiva do rebanho é baixa (SILVA *et al.*, 2000). Desse modo, os índices produtivos e econômicos estão relacionados aos efeitos de idade à puberdade reduzida, o que favorece o aumento da eficiência reprodutiva, diminuindo o ciclo de produção dos bovinos, maximizando o retorno econômico (MOREIRA *et al.*, 2015).

De acordo com Ferraz e Eler (2007), existia um pensamento que fêmeas zebuínas não eram aptas a precocidade sexual. No entanto, estudos mostraram que há uma variabilidade na raça de Nelore de prenhez aos 14 e 16 meses, obtendo conclusões nestas pesquisas, que comprovam que progênies de certos touros entram na fase púbere mais cedo do que outros touros mais tardios (ELER *et al.*, 2002; SILVA; DIAS; ALBUQUERQUE, 2005). Ao identificar touros com elevado mérito genético para precocidade sexual, possibilita-se antecipar a idade, a puberdade, a probabilidade de prenhez precoce, além de aumentar as taxas de prenhez das novilhas no início da estação reprodutiva (RODRIGUEZ, 2017).

Nessa perspectiva, a performance reprodutiva é ressaltada pelos principais programas de melhoramento genético como parâmetro de seleção (LÔBO *et al.*, 2008). O desempenho reprodutivo evolui quando as condições ambientais favorecem a expressão dos genes e,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

consequentemente, a identificação e a multiplicação desses genótipos superiores (MOREIRA, 2011).

1.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A IDADE A PUBERDADE DE NOVILHAS

1.2.1. FATORES GENÉTICOS

O início da puberdade de bovinos está diretamente relacionado com a genética que estes possuem; de acordo com Rodrigues *et al.* (2002) animais *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* apresentam diferenças nos aspectos reprodutivos, sendo a idade em que atingem a puberdade uma destas diferenças. Normalmente, as novilhas taurinas apresentam-se púberes entre 10 e 15 meses de idade, já as novilhas zebuínas são mais tardias, apresentando-se púberes entre 22 e 36 meses de idade (SANTOS, FILHO SÁ, 2006).

A melhoria dos índices relacionados à reprodução e à precocidade sexual tem grande influência sobre a rentabilidade e a eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte. Uma das estratégias para se atingir esse fim é a incorporação de características indicadoras de precocidade sexual em programas de seleção genética (BRUNES *et al.*, 2018).

Várias têm sido as características reprodutivas utilizadas no intuito de otimizar a performance das fêmeas, como idade à puberdade, idade à primeira cria, prenhez de novilhas, entre outras, entretanto, ainda não existe consenso quanto à mais adequada (SILVA; DIAS; ALBUQUERQUE, 2005).

1.2.1.1 IDADE AO PRIMEIRO PARTO

A idade ao primeiro parto (IPP) é indicativa de fertilidade e precocidade sexual, e a idade com que a novilha pare pela primeira vez está diretamente relacionada ao desempenho produtivo do rebanho (MARTIN *et al.*, 1992). A IPP proporciona a redução do intervalo de geração dos animais em fase de desenvolvimento e, consequentemente, o aumento da taxa de desfrute de rebanho (YOKOO, 2012).

A herdabilidade é de magnitude moderada, 0,28 (MERCADANTE; LOBO; OLIVEIRA, 2000), inferindo-se que a expressão da mesma está relacionada com a idade exposta à reprodução e com as condições ambientais, como o manejo nutricional deficiente, o que retarda a antecipação da novilha na fase reprodutiva, o que também dificulta identificar as fêmeas em puberdade (NOGUEIRA, 2004). Contudo, a melhoria em biotécnicas reprodutivas e na nutrição possibilita a redução da idade ao primeiro parto (PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000).

A IPP possui correlação com características de crescimento e reprodução, na qual foi observada a correlação genética negativa, média e favorável -0,44 com a permanência das fêmeas no rebanho, o que infere que ao parirem mais cedo são matrizes mais longevas no rebanho (MERCADANTE; LOBO; OLIVEIRA, 2000).

1.2.1.2 PROBABILIDADE DE PARTO PRECOCE

A novilha tem sido apontada como categorial animal limitante no retorno do lucro no sistema de produção, visto que permanece entre 22 e 36 meses para ovular pela primeira vez e 44 e 48

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

meses para a primeira cria (BARUSELLI *et al.*, 2014). A definição dos fatores ambientais e genéticos que influenciam a precocidade sexual em fêmeas *Bos taurus indicus* é o principal gargalo no desafio dos programas de melhoramento genético (VOZZI, 2008).

Recentemente, com antecipação da exposição das novilhas aos machos, tem-se favorecido a identificação de animais geneticamente superiores para precocidade reprodutiva. Dentre as características utilizadas na identificação de animais sexualmente precoces, destaca-se a probabilidade de prenhes precoce (PPP), que é de fácil compreensão por parte dos produtores e pode ser implantada nos rebanhos, sendo necessária a exposição aos touros, de todas as fêmeas desmamadas, em torno dos 12-13 meses de idade, com prenhez positiva, mantença da gestação e parir um bezerro vivo até os 30 meses de idade (MEIRELLES *et al.*, 2006; VOZZI, 2008).

Os coeficientes de correlação genética entre PPP e características produtivas e reprodutivas indicam que a seleção para precocidade sexual e redução da idade ao primeiro parto utilizando o PPP como critério de seleção leva ao aumento do peso corporal, perímetro escrotal e habilidade de permanência da fêmea no rebanho (BRUNES *et al.*, 2018).

A PPP possui alguns benefícios em relação a IPP para seleção de precocidade sexual: inclui todas as fêmeas nas análises, bem como as vazias no final da estação reprodutiva e por possuir média à alta herdabilidade, o que possibilita maior progresso genético dentro do critério de seleção, portanto, a seleção para PPP visa a fêmeas longevas e produtivas, reduz a fase da recria, eliminando animais tardios, (VOZZI, 2008).

1.2.1.3 PROBABILIDADE DE PRENHEZ AOS 14 MESES

Identificar fêmeas que emprenham em idade mais jovem tem sido priorizado por diversos programas de melhoramento como critério de seleção na raça Nelore (FARIA *et al.*, 2009). A probabilidade de prenhez aos 14 meses (PP14) é também uma medida indicadora de precocidade sexual, e pode ser obtida como 0 (fracasso) e 1 (sucesso); para a resposta da seleção é necessário expor as novilhas à reprodução entre 12 a 16 meses, o que ainda é pouco utilizado por produtores participantes de algum programa de melhoramento, principalmente por necessitar de um manejo nutricional adequado para essa categoria animal (MATTAR *et al.*, 2007).

Alguns pesquisadores mostraram que fêmeas *Bos taurus indicus* entram em puberdade mais tardias, se comparadas às *Bos taurus taurus*, porém, há uma variabilidade de animais precoces e tardios na raça Nelore, o que torna indispensável a identificação e a seleção desses animais (ARAUJO *et al.*, 2012). A PP14 possui resposta satisfatória à sua seleção, por apresentar herdabilidade alta entre 0,50 e 0,73, quando as novilhas são submetidas à estação de monta aos 14 e 18 meses (BORBA *et al.*, 2011).

1.2.1.4 PERÍMETRO ESCROTAL

Os programas de melhoramento genético nos últimos anos têm empregado características de crescimento e fertilidade como critérios de seleção. Dentre elas, em fertilidade, o perímetro escrotal (PE) tem sido amplamente utilizado por possuir correlação genética positiva com peso

de machos e fêmeas (GRESSLER *et al.*, 1998) e negativa com a IPP das matrizes, indicando que a seleção para PE pode resultar em alterações da precocidade sexual nas fêmeas e nos pesos de ambos (PEREIRA; ELER; FERRAZ; 2000).

Esta seleção não apresenta benefícios econômicos diretos (BERGMANN *et al.*, 1998), no entanto possui fácil mensuração e baixo custo (LÔBO *et al.*, 2011) e herdabilidade média a alta, entre 0,31 (GRESSLER *et al.*, 2000) a 1,00 (DIAS; FATO; ALBUQUERQUE, 2004), o que acarreta ganho genético em um período curto de tempo (ELER *et al.*, 2006). De acordo com Bergmann *et al.* (1998), o PE deve ser avaliado antes dos 24 meses, período em que coincide com o início da puberdade, ou antecede a ele, além de diminuir os gastos com animais ineficientes (SESANA *et al.*, 2007).

1.2.1.5 PERÍODO DE GESTAÇÃO

A matriz eficiente é capaz de parir um bezerro/ano, para isso a duração da gestação seria em torno de 280 dias e o anestro pós-parto em 45 dias. Período gestacional entre 284 e 295, apresentando variação pequena nos valores médios, o que pode viabilizar a seleção para essa característica (BOLIGON; RORATO; ALBUQUERQUE, 2007).

Os zebuínos têm a duração de gestação maior que taurinos, esta variabilidade no período gestacional se deve à raça, sexo, estação e ao peso do bezerro (ROCHA *et al.*, 2005). O período de gestação (PG) está correlacionado com a facilidade de parto e peso do bezerro. O peso ao nascimento selecionado separadamente não é uma característica significativa economicamente, porém, se selecionada como reprodutiva, pode contribuir nos critérios de seleção, sendo a correlação genética, entre peso ao nascer e período de gestação, positiva (MUCARI *et al.*, 2007), assim, a seleção para período de gestação menor reduz o peso do bezerro ao nascimento e o número de parto de distócicos (LÔBO *et al.*, 2008).

1.2.2 FATORES NUTRICIONAIS

Dentre os fatores ambientais que afetam a reprodução de bovinos, a nutrição seja, talvez, o de maior impacto (SANTOS, 1998). A maior parte dos problemas reprodutivos de bovinos deve-se ao consumo insuficiente de energia e de proteína (SIMMS *et al.*, 1993).

Há escassez, ou falta de qualidade, das pastagens, onde predominam gramíneas tropicais que, estabelecidas em solos pobres em fertilidade, apresentam baixos teores de proteína bruta e de carboidratos solúveis e alto conteúdo de lignina na parede celular, principalmente durante a seca, determinando valores digestíveis e nutritivos insignificantes (ANUALPEC, 2007).

O manejo nutricional, principalmente em animais a pasto, é determinante para assegurar consumo adequado de nutrientes. A taxa de lotação ideal depende da qualidade e disponibilidade de forragem, tipo de animal e época do ano. Geralmente, nas condições brasileiras de pecuária de corte, a disponibilidade de forragem é estacional e, nesse sentido, a suplementação nas épocas de baixa oferta de forragem pode ser interessante para a manutenção do fornecimento de nutrientes para os animais (ROCHA *et al.*, 2011).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Segundo Short, Adams (1988), os nutrientes, ao serem absorvidos pelo organismo, obedecem a prioridades relacionadas ao estágio produtivo e reprodutivo dos animais, na ordem que se segue: metabolismo basal, atividade motora, crescimento, reservas básicas de energia, gestação, lactação, reservas adicionais de energia, ciclo estral e ovulação, reservas de excesso. Assim, a reprodução será contemplada somente quando todas as outras tiverem sido atendidas, pois a manutenção da vida é mais importante (SOUZA; BOIN, 2001).

O crescimento do animal é determinado pelo estímulo que recebe de sua herança, sendo a manifestação desse estímulo proporcionada pela ação de hormônios, auxiliada pela ação de fatores externos, dentre os quais a alimentação, que desempenha um papel essencial para se alcançar o máximo crescimento (COAN, 2011).

Em bovinos de corte, o desempenho reprodutivo está diretamente associado ao escore corporal (BOSSIS *et al.*, 2000), o qual é um dos fatores que podem afetar o crescimento e persistência do folículo dominante (RHODES *et al.*, 1995) no período pós-parto. Não havendo suplementação alimentar com volumoso ou concentrado, verifica-se atraso no aparecimento da puberdade, maior idade ao primeiro parto PEREIRA (2000), atraso no retorno ao estro, anestro pós-parto prolongado e, consequentemente, maior intervalo de partos (IP) (BORGES; RUAS; ROCHA JÚNIOR, 2004).

Para a ocorrência da primeira ovulação, o peso é mais importante que a idade, pois o manejo nutricional inadequado ocasiona retardo à puberdade das novilhas (FERREL, 1982). Em contrapartida, melhorias no aporte nutricional ocasionam um incremento na velocidade de crescimento e desenvolvimento, antecipando a puberdade (HOPPER *et al.*, 1993; NOGUEIRA, 2004).

Vale ressaltar que a ingestão de nutrientes e a taxa de crescimento influenciam a idade à puberdade, porém não afetam o peso à puberdade. O animal em idade mais precoce, atingindo o peso necessário, entrará na puberdade. As novilhas que possuem taxa de crescimento lento necessitarão de um maior tempo para atingir o peso necessário e, consequentemente, iniciarão o processo de transição para puberdade em idade mais avançada (EIMERICK *et al.*, 2009).

Em um trabalho realizado por Vaz *et al.* (2012), foi concluído que a suplementação energética em campo nativo durante o período reprodutivo melhora linearmente o desenvolvimento e o desempenho reprodutivo de novilhas de corte.

Fêmeas bovinas devem parir em bom estado de condição corporal para que voltem a ciclar rapidamente após a parição, diminuindo o intervalo de partos, com incremento do número de bezerros durante sua vida produtiva e aumentando a lucratividade do sistema de produção (BRASIL, 2008). De acordo Cardoso e Nogueira (2007), o aumento da nutrição da mãe no período pós-parto influenciou de forma positiva o crescimento e a idade à puberdade das filhas.

Para que isso ocorra, é necessário que a alimentação, tanto na época das águas, quanto na seca, atenda as exigências nutricionais dos animais, para que, mesmo em balanço energético negativo, tenham reservas suficientes para manter o equilíbrio entre as funções do hipotálamo, hipófise e gônadas, na secreção e interação dos hormônios com efeitos diretos ou indiretos na fertilidade (BRASIL, 2008).

Em animais de boa condição corporal, as concentrações séricas de hormônio luteinizante (LH) são mais elevadas que naqueles que apresentam perda de escore corporal (GIL, 2003). Em animais que passam por longos períodos de restrição alimentar, a liberação do hormônio LH pela hipófise é reduzida devido à supressão da liberação do GnRH (DENNISTON *et al.*, 2003).

Vacas com maior balanço energético positivo apresentam maior número de folículos grandes nos ovários, portanto maior potencial para produzir estradiol, hormônio que estimula o centro pré ovulatório de LH e que está associado com ovulação e luteinização (PIRES *et al.*, 2010).

A eficiência nutricional é chave para melhorias significativas, rápidas e duradouras na eficiência global do sistema de produção de gado de corte. Além disso, a variabilidade existente entre indivíduos nas populações permite aumentar a eficiência animal sem comprometer o desempenho ou a qualidade da carne, permitindo o uso da seleção e melhoramento genético para melhorar as margens econômicas da atividade (ROSA *et al.*, 2013).

1.2.3 FATORES SANITÁRIOS

A sanidade é um dos fatores fundamentais para uma adequada produção animal e está correlacionada com aspectos de saúde do rebanho como um todo. Sofre influência direta da nutrição e é de suma importância para que se obtenha elevados ganhos na produtividade e lucratividade na pecuária de corte (MENEGASSI *et al.*, 2013).

Esta possui efeito direto sobre a puberdade das novilhas, por conta de estar relacionada diretamente com o consumo e, consequentemente, com ganho de peso animal. Assim, as enfermidades prejudicam o desenvolvimento dos animais, principalmente quando jovens, pois são mais susceptíveis, além de apresentarem sistema imune incapaz de combatê-las (NEPOMUCENO, 2013).

Um dos problemas que as novilhas criadas a pasto enfrentam é o parasitismo (DIAZ-TORGA *et al.*, 2001). O que causa redução do ganho médio diário desta categoria animal, reduzindo sua condição corporal (MÍJIA *et al.*, 1999). De acordo com Nepomuceno (2013), o controle parasitário resulta em aumento do ganho de peso corporal e, por consequência, redução da idade à puberdade.

Outra complicação para o crescimento saudável destes animais são os distúrbios entéricos, que representam um grande fator de prejuízos econômicos para a pecuária de corte brasileira (MOTA *et al.*, 2000). Os agentes dos distúrbios entéricos podem ser de origem viral, bacteriana e parasitária, podem estar associados ou não (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2007). De acordo com Langoni *et al.* (2004), os prejuízos são diretamente correlacionados com a perda de peso dos animais.

A sanidade do rebanho, em particular relacionada às infecções que direta ou indiretamente comprometem o trato reprodutivo das fêmeas e dos machos e o embrião e/ou feto, também se destaca como um importante fator de interferência na eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos de corte (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006).

Nesse aspecto, deve-se observar a importância das doenças infecciosas de origens bacteriana, virótica e parasitárias que podem impedir a fecundação, causar abortos ou produzir bezerros com peso inferior à média. Portanto, como preparação à prevenção dessas doenças, deve ser adotado um programa de controle sanitário do rebanho (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 1998).

A adoção de manejo zootécnico sanitário eficiente, particularmente no que diz respeito ao monitoramento da eficiência reprodutiva do rebanho, é de fundamental importância para que a rentabilidade da produção de bovinos de corte seja positiva (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO (PRECOCE)

1.3.1 SISTEMA SEMI-PRECOCE (PRIMEIRA PRENHEZ DE 25 – 27 MESES)

Este sistema de produção preconiza a entrada das novilhas em reprodução na segunda estação de monta após a que elas se encontravam amamentando, neste sistema, devido ao fato de possuir um maior tempo, existe uma maior flexibilidade com respeito à época em que os animais ganhem peso (COUTO, 2001).

O acasalamento de novilhas com 24 meses pode ser considerado o sistema padrão, para fazendas comerciais na pecuária de corte brasileira. Sob o ponto de vista de eficiência reprodutiva, esse é o primeiro ponto a ser alterado em sistemas de produção que estão produzindo pouco (MENEGASSI *et al.*, 2013). Para que este sistema aconteça de forma ideal seria necessário um plano nutricional a fim de suprir um ganho médio ao longo da vida do animal de cerca de 400g diariamente (COUTO, 2011).

1.3.2 SISTEMA PRECOCE (PRIMEIRA PRENHEZ DE 18 -19 MESES)

Silva *et al.* (2005) relataram que a antecipação da idade ao primeiro acasalamento de 24 para 18 meses de idade é viável biologicamente; porém, para obtenção de melhores índices reprodutivos no acasalamento aos 18 meses, são necessárias melhorias na fase de recria das fêmeas bovinas, para que alcancem maior peso corporal ao primeiro acasalamento.

Alguns pesquisadores (FORMIGONI *et al.*, 2005; MONSALVES 2008), em estudos de análise econômica de sistemas de produção de bovinos, relataram maiores valores econômicos para prenhez precoce. De acordo com os autores, a razão disso seria o giro de capital mais rápido e a possibilidade de se ter uma cria adicional devido ao aumento da vida útil das fêmeas.

Neste sistema, seria recomendado que as novilhas entrassem em reprodução com cerca de 60% do seu peso adulto, por volta de 300 kg. Desta forma, seria necessário um plano nutricional adequado ao longo da vida do animal que prevê o ganho médio de peso 480g a 500g por dia, sendo demandado um ajuste fino na suplementação durante a segunda seca da vida desta novilha (COUTO, 2011).

1.3.3 SISTEMA SUPERPRECOCE (PRIMEIRA PRENHEZ DE 14 – 16 MESES)

A reprodução aos 14 meses não requer grande aumento de investimento em alimentação e pode ser a mais vantajosa alternativa para melhorar sistemas de produção de baixo custo. Mas não adianta ser só precoce, o animal precisa ser também ganhador de peso, ou seja, deve ser bem equilibrado (ELER JUNIOR; FERRAZ, 2012).

De acordo com Rovira (1997), para que as novilhas possam chegar aos 14 meses com peso e estado adequados, devem consumir forragens de qualidade, com digestibilidade maior que 65-

70 %, como no mínimo 11% de proteína bruta e em quantidades diárias acima de 2,5% do seu peso vivo. No sistema superprecoce, são almejados ganhos médio de 550 a 600 gramas por dia para que as novilhas entrem na estação de monta com aproximadamente 270kg (COUTO, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pode-se concluir que a utilização de animais precoces no sistema de criação de bovinos de corte é de suma importância para a sustentabilidade financeira deste, uma vez que diminui o período inativo dos animais do rebanho, aumentando o giro financeiro.

Existem diversos fatores ligados à precocidade, dentre os quais se pode destacar a genética, nutrição e sanidade. Sendo a interligação destes essencial para que se alcance com sucesso os objetivos traçados dentro de uma empresa rural.

Diversas são as classificações dos sistemas de produção precoce, no entanto, as principais diferenças entre os vários sistemas giram em torno do peso e da faixa etária a que cada animal chega na fase reprodutiva. Cada pecuarista tem que levar em conta as características da sua propriedade para decidir entre tantos qual seria o que melhor se adapta àquela realidade.

REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef Report** – Perfil da Pecuária no Brasil. 49p. 2019.

ANUALPEC 2007. **Anuário da Pecuária Brasileira**. Editora Argos, São Paulo: FNP. 2007. p.368.

ARAUJO, R. O.; MARCONDES, C. R.; EVERLING, D. M.; *et al.* Abordagem bayesiana multivariada para características de crescimento, fertilidade e escores visuais de rebanhos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 10077-1086, 2012.

BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; FERREIRA, R. M.; *et al.* Como aumentar a quantidade e qualidade de bezerros em rebanhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.5, p. 1327-1331, 2014.

BERGMANN, J. A. G.; GRESSLER, S. L.; PEREIRA, C. S.; *et al.* Avaliação de fatores genéticos e de ambiente sobre diferentes características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore em regime de estação de monta restrita. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**.v. 50, n.5, p.633-645, 1998.

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 5065-571, 2007.

BORBA, L. H. F.; REY, F. S. B.; SILVA, L. O. C.; *et al.* Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodução de bovinos da raça Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p.
1570-1578, 2011.

BORGES, A. M.; RUAS, J. R.; ROCHA JÚNIOR, V. R. Considerações sobre o manejo de fêmeas bovinas F1 e suas relações com as eficiências produtiva e reprodutiva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 221, p. 47-55, jan. 2004.

BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D.; *et al.* Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function during realimentation and resumption of ovulation. **Biology of Reproduction**, v. 62, p. 1436 - 1444, 2000.

BRASIL, I. G. **Parâmetros Produtivos e Reprodutivos de Fêmeas Nelore Criadas Sob Pastejo no Bioma Cerrado**. Tese. (Produção Animal) Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2008.

BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; *et al.* Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob enfoque de um modelo bi econômico. **Arquivos de Zootecnia**, v. 60, p. 2005-2013, 2011.

BRUNES, L. C.; MAGNABOSCO, C. U.; BALDI, F. S.; *et al.* Seleção genética para características de precocidade sexual em bovinos Nelore. **Embrapa** Cerrados Planaltina, DF 2018.

CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. **Arquivo de Ciências Veterinária Zoologia da Unipar**. Umuarana, v.10, n. 1, p. 59-67, 2007.

CATTELAM, J. Desmame precoce na produção de bovinos de corte. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 2, p. 190-198, 2014.

CNA – SENAR. Bovinocultura de corte – **BALANÇO 2017**. 2p. 2017.

COAN, R. M. **Manejo nutricional de bovinos de corte**. Consultor da Lagoa da Serra. 14p. 2011.

COUTO, V. R. M. **Estratégias de suplementação para vacas e para novilhas de corte dos quatro aos dezoito meses de idade.** Tese (Doutorado) programa de pós-graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – Minas Gerais, 2011.

DENNISTON, D. J.; THOMAS, M.G.; KANE, K. K. *et al.* Effect of neuropeptide Y on GnRH-induced LH release from bovine anterior pituitary cell cultures derived from heifers in a follicular, luteal on ovariectomized state. **Anim Reprod Sci,** v.78, p.25-31, 2003.

DIAS, L. T.; FATO, L. E.; ALBULQUERQUE, L. G. Estimativa de herdabilidade para idade ao primeiro parto de fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 97–102, 2004.

DIAZ-TORGA, G.S.; MEJIA, M.E.; GONZALEZ- IGLESIAS, A.; *et al.* Metabolic cues for puberty onset in free grazing Holstein heifers naturally infected with nematodes, **Theriogenology**, Stoneham, v. 56, p. 111-122, 2001.

ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; BALIEIRO, J. C. C.; *et al.* Genetic correlation between heifer pregnancy and scrotal circumference measured at two different ages in nelore cattle. **8th world congress on genetics applied to livestock production**, Belo Horizonte/MG, 2006.

ELER, J. P.; JUNIOR, M. L. S.; FERRAZ, J. B. S. Seleção para precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte. **Estudos**, Goiânia. 339, n. 2, p. 227-235, abr./jun. 2012.

ELER, J. P.; SILVA, J. A. V.; FERRAZ, J. B. S.; *et al.* Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nellore heifers. **J Anim Sci**, v.80, p.951-954, 2002.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Carne bovina – produção da carne bovina- **Reprodução**. 2019. Disponível em < https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/reproducao > Acesso dia 05 de maio de 2020.

EMERICK, L. L.; DIAS, J. C.; GONÇALVES, P. E. M.; *et al.* Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 11-19, 2009.

FARIA, C. U.; KOURY FILHO, W.; MAGNABOSCO, C. U.; *et al.* Bayesian inference in genetic parameter estimation of visual scores in Nellore beef-cattle. **Genetics and Molecular Biology,** v. 32, p. 753-760, 2009.

FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P. Seleção de Bos indicus para precocidade sexual. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 167-171, abr./jun. 2007.

FERREL, C. L. Effects of postweanning rate of gain on onset of puberty and productive performance of heifers of diferentes breeds. **Journal of animal Science,** v. 55, n. 6, p. 1272 – 1283, 1982.

FORMIGONI, I.B.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, J.A.II.V.; *et al.* Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,** v.57, Supl.2, p.220-226, 2005.

FREITAS, A. R.; SOUZA, J. F.; MOREIRA, A. Predição da precocidade sexual em bovinos da raça Nelore por meio de componentes principais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 54, n. 2, p. 153-158, 2011.

GIL, C. V. Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe. 2003. Thesis (Doctoral) - **Swedish University of Agricultural Science**, Uppsala.

GOTTSCHALL, C. S.; ALMEIDA, M. R.; MAGERO, J. Princípios de manejo para o aumento da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **Beefpoint**, 2013. Disponível em < https://www.beefpoint.com.br/principios-de-manejo-para-o-aumento-da-eficiencia-reprodutiva-em-bovinos-de-corte-2/ > acesso em 6 de maio de 2020.

GOTTSCHALL, C. S. Indicadores de Produtividade em Rebanhos de Bovinos de Corte e Leite. In: Bovinocultura – **PROMEVET – Programa de Atualização em Medicina Veterinária**. Artmed/ Panamericana Editora Ltda,1ª ed. Porto Alegre. v. 1, p. 11-49, 2008.

GRESSLER, S. L.; BERGMAN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; *et al.* Estudos das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 29, n. 2, p. 427 – 437, 2000.

GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PENNA, V. M.; *et al.* Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998, p. 368-370.

HOPPER, H.W.; WILLIAMS, S.E.; BYERLEY, D.J.; *et al.* Effect of Prepubertal Body Weight Gain and Breed on Carcass Composition at Puberty in Beef Heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 1104-1111, 1993.

JUNQUEIRA, J. R. C.; ALFIERI, A. A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. **Seminário**: **Ciências Agrárias,** Londrina, v. 27, n. 2, p. 289-298, abr./jun. 2006.

LANGONI, H.; LINHARES, A. C.; AVILA, F. A.; SILVA, A. V.; *et al.* Contribution to the study of diarrhea etiology in neonate dairy calves in São Paulo state, Brazil. **Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci**. , v.41, p.313-319, 2004.

LÓBO, R. B. L. A. F.; VOZZI, P A.; MAGNABOSCO, C. U.; *et al.* Avaliação Genética de Touros da Raça Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã. **Sumário**. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. p. 136, 2011.

LÔBO, R. B.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G.; *et al.* Avaliação genética de touros e matrizes da raça nelore: Sumário 2008. Ribeirão Preto: **ANCP**, 124 pag., 2008.

MARTIN, L. C.; BRINCKS, J. S.; BOURDON, R. M.; *et al.* Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 4006–4017, 1992.

MATTAR, M.; MEIRELLES, J. A. O.; ESPASANDIN, A. C.; *et al.* Fatores genéticos e ambientais sobre a probabilidade de prenhez precoce em bovinos Caracu. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, 2007.

MEIRELLES, S. L.; COSTA, G. Z.; KOBAL, P.; LUIZE, A. **Nova abordagem para precocidade sexual em bovinos.** 2006. Disponível em: Disponível em <http://www.beefpoint.com.br/?actA=7&areaID=60&secaoID=170&noticiaID=21 396> Acesso em 06 de maio de 2020.

MEJÍA, M.E.; LIBERTUN, C.; DÍAZ-TORGA, G.S.; *et al.* Continuous ivermectin treatment from birth to puberty on growth and reproduction in dairy heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 1329−1334, 1999.

MENEGASSI, S. R. O.; CANELLAS, L. C.; MARQUES, P. R. Manejo de Sistemas de Cria em Pecuária de Corte. Guaíbas: **Agro livros**, 168p, 2013.

MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B.; OLIVEIRA, H. N. Estimativas de (Co) variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 997 – 1004, 2000.

MONSALVES, F. M. **Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na Raça Nelore.** 2008. 39 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2008.

MOREIRA, L. H.; BUZANSKAS, M. E.; MUNARI, D. P.; *et al.* Reproductive traits selection in Nelore Beef Cattle. **Ciência e Agrotecnologia**, v.39, p.355-362, 2015.

MOREIRA, L. H. **Seleção para características reprodutivas em bovinos de corte da raça Nelore.** 2011. 43 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Nova Odessa. 2011.

MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; RIBEIRO, T. C. F.; *et al.* Eficácia do Nuflor no tratamento de diarréias em bezerros e leitões. **Hora Vet.,** Porto Alegre, 118:21-24. 2000.

MUCARI, T. B.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F.; *et al.* Genetic analyses of days to calving and their relationship with other traits in canchim catlle herd. **Genetics and Molecular Biology**, v. 30, n. 4, p. 1070 – 1076, 2007.

NEPOMUCENO, D. D. **Efeito do manejo nutricional sobre a maturação do eixo reprodutivo somatotrófico no início da puberdade de novilhas nelores.** Tese (Doutorado), tese apresentada para obtenção do título de doutor em ciência animal e pastagens a Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP. 2013.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos Indicus* (zebu) Cattle. **Animal Reproduction Science.** 82-83: 361-372. 2004.

OLIVEIRA FILHO, J. P.; SILVA, D. P. G.; PACHECO, M. D.; *et al.* Diarréia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: Diarréia em bezerros da raça Nelore criados

extensivamente: estudo clínico e etiológico. **Pesq. Vet. Bras**. 27(10):419-424, outubro de 2007.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 6, p. 1676–1683, 2000.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C. V. D. M.; SUSIN, I. MENDES, C. Q. **Aspectos nutricionais na reprodução de bovinos de corte**. In: PIRES, A. V. (Org.). Bovinocultura de Corte. Piracicaba: Felaq, 2010. p 585 – 610.

PIRES, V. A.; OLIVEIRA, D. C. F.; OLIEVIRA, L. T.; *et al.* Precocidade reprodutiva em bovinos de corte. **Caderno de Ciências Agrárias** | v. 7 | n.1 | jan./abr. | Suplemento 1. 2015.

RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDONI, I. L.; *et al.* Produção do Superprecoce a Partir de Bezerros Desmamados aos 72 ou 210 Dias de Idade. **R. Bras. Zootec**., v.31, n.4, p.1803-1813, 2002.

RHODES, F. M.; FITZPATRICK, L. A.; ENTWISTLE, K. W.; *et al.* Sequential changes in ovarian follicular dynamics in Bos indicus heifers before and after nutritional anoestrous. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 104, p. 41 - 49, 1995.

ROCHA, F. M.; BIEHL, M. V.; NEPOMUCENO, D. D *et al.* **Impactos da nutrição sobre a reprodução de vacas de corte.** Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal – FMVZ – USP. 25p. 2011.

ROCHA, J. C. M. C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M. M.; *et al.* Componentes de variância para período de gestação em bovinos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 6, p. 784 – 791, 2005.

RODRIGUEZ, D. F. **Análise econômica da precocidade na puberdade e no diagnóstico da gestação em fêmeas bovinas da raça Nelore e Angus x Nelore.** 2017. 95 F. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017).

ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; *et al.* **Melhoramento genético aplicado em gado de corte** - Programa Geneplus-Embrapa. Embrapa Brasília, DF 2013.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria en pastoreo.** 2ed. Montevideo: Edotorial Hemisferico Sur. 1997.

SANTOS, J. E. P. Parâmetros de eficiência reprodutiva. **Anais do 3° Congresso Brasileiro de Raças Zebuinas**. Uberaba, 1998. 39 p.

SANTOS, J.E.P.; SÁ FILHO, M.F. Nutrição e reprodução em bovinos. **Biotecnologias da Reprodução em Bovinos** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA2., 2006., Londrina. **Anais...** Londrina, 2006. p. 30-54.

SESANA, R. C.; ALBUQUERQUE, L. G.; SILVA, J. A. V.; *et al.* Estimativas de herdabilidade e correlação genética do perímetro escrotal, medido em diferentes idades, em animais Nelore. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, 2007, Jaboticabal. **Anais**... Jaboticabal: FCAV/UNESP-SBZ 2007. 3p. Resumo.

SHORT, R. E.; ADAMS, D. C. Nutricional and hormonal interrelation-ship in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, Canadian, v. 66, n.1, p. 29-39, mar. 1988.

SILVA, A. M.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, A. R.; *et al.* Herdabilidades e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, 2000.

SILVA, J. A. V.; DIAS, L. T.; ALBUQUERQUE, L. G. Estudo Genético da Precocidade Sexual de Novilhas em um Rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1568-1572, 2005.

SILVA, M. D.; BARCELLOS, J. O. J.; PRATE, E. R. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 ou aos 24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2057 - 2063, 2005.

SIMMS, D. D.; BLASI, D. A.; BOLZE, R. P.; *et al.* Beef cow nutrition guide. Cooperative Extension Service, **Kansas State University,** 1993.

SOUZA, A. A.; BOIN, C. Influência da nutrição no intervalo entre partos em fêmeas de corte. **Revista Eletronica Beefpoint**. 13/07/2001.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R;. THIAGO, L. R. L. S. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 80p**. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 71)**. 1998.

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; VAZ, M. B.; *et al.* Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **R. Bras. Zootec**., v.41, n.3, p.797-806, 2012.

VOZZI, P. A. **Análise genético-quantitativa de características de precocidade sexual na raça Nelore.** 2008. 112 f. Tese (Doutorado em Ciências área de concentração em Genética) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Ribeirão Preto. 2008.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; ROSA, G. J. M.; *et al.* Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 91-100, 2012.

Recebido em: *30 de junho de 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro de 2021*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE EM PRORPIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE ALMENARA/MG

Analysis of Milk Health Quality in rural properties in the city of Almenara/MG

Lícia Silva AGUILAR
Instituto Federal de do Norte de Minas Gerias- Campus Almenara
liciaea@gmail.com

Paulo Eduardo Ferreira dos SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerias - Campus Almenara
paulo.eduardo@ifnmg.edu.br

Luiz Rodolfo Antunes QUARESMA
Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
quaresma.lrodolfo@gmail.com

Perecles Brito BATISTA
Instituto Federal Baiano – Campus Uruçuca
perecles.batista@ifbaiano.edu.br

Sumaia da Silva LAURINDO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerias- Campus Almenara
sumaia.laurindo@ifnmg.edu.br

Resumo

Objetivou-se diagnosticar a qualidade sanitária do leite cru, proveniente das propriedades rurais do município de Almenara-MG. As amostras eram coletadas em horário de ordenha em cada propriedade, onde os testes de CMT (California Mastitis Test) e Alizarol eram realizados. Todas as propriedades visitadas e analisadas neste trabalho apresentaram animais com mastite

subclínica. Faz-se necessária a assistência técnica aos produtores para que problemas como esse não venham acarretar prejuízos econômicos e prejuízos para a sanidade humana e animal.

Palavras-chave: Leite. Análise sanitária. Boas práticas.

Abstract

The aim of the present study was to diagnose the health quality of raw milk from rural properties in the city of Almenara, MG. The samples were collected during milking time in each property, where CMT (California Mastitis Test) and Alizarol tests were performed. All the properties visited and analyzed in this work, presented animals with subclinical mastitis. Technical assistance to producers is necessary in order to prevent economic loss, as well as to preserve human and animal health.

Keywords: Milk. Health analysis. Good practices.

INTRODUÇÃO

O leite bovino é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). De forma mais ampla, é definido como uma mistura complexa, é composto por várias substâncias, como água, proteínas, gorduras, carboidrato, minerais e vitaminas, constituindo-se um alimento humano bastante próximo à perfeição (PELCZAR *et al.*, 1996).

A pecuária leiteira é uma atividade de suma importância para o Brasil (WERNCKE *et al.*, 2016). Entretanto, o leite produzido no país geralmente contém altas contagens de microrganismos, o que indica falhas na higiene da produção (MÖRSCHBÄCHER; REMPEL; MACIEL, 2017).

Para melhorar a qualidade do leite e derivados produzidos no Brasil, foi implantada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a Instrução Normativa nº 62, a qual estabelece as condições em que deve ser obtido o leite cru refrigerado, conservado, coletado e transportado, a fim de preservar sua qualidade desde a ordenha até a sua entrada na fábrica de laticínios sob inspeção sanitária oficial (MÖRSCHBÄCHER; REMPEL; MACIEL, 2017).

Quando o leite é utilizado com finalidades comerciais e alimentícias, é de fundamental importância a aplicação de medidas de controle de qualidade, que visem evitar riscos à saúde do consumidor, e também dos animais produtores (ALMEIDA JUNIOR; OZELIN, 2017).

Objetivou-se avaliar resultados dos testes do leite em propriedades rurais do município de Almenara-MG sobre a qualidade sanitária do leite, como também, realizar e difundir ações extensionistas de aprimoramento das tecnologias de obtenção do leite higienicamente seguro.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo BRITO *et al.* (2000), mastite é uma inflamação da glândula mamária, geralmente causada pela infecção por diversos tipos de microrganismos, sendo as bactérias os principais agentes. É a doença mais importante dos rebanhos leiteiros em todo o mundo devido à alta

incidência de casos clínicos, alta incidência de infecções não perceptíveis a olho nu (infecções subclínicas) e aos prejuízos econômicos que a moléstia acarreta.

De caráter infeccioso, pode ser classificada como clínica ou subclínica. A mastite clínica apresenta sinais evidentes, tais como: edema de úbere, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus e quaisquer outras alterações das características do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). Na forma subclínica não são observadas alterações macroscópicas e sim alterações na composição e no volume do leite produzido; portanto, nesse caso não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR, 1993). Essa característica favorece sua disseminação no rebanho e ainda proporciona ao produtor uma falsa tranquilidade em relação ao perigo de ocorrência de mastite. No entanto, estima-se que para cada caso clínico da enfermidade ocorram 35 de subclínicos (FONSECA; SANTOS, 2000), citado por LOPES et al.

Na mastite clínica são observados sinais evidentes como edema, hipertermia, endurecimento e dor na glândula mamária, aparecimento de pus ou ainda quaisquer alterações das características do leite, podendo a mastite ser acompanhada por sintomatologia sistêmica (TOZZETTI; BATAIER; ALMEIDA, 2008). O diagnóstico é realizado através da observação dos sinais clínicos e pela realização do teste de caneca de fundo telado ou de fundo preto no momento da ordenha (ROSA *et al.*, 2009).

Enquanto na mastite subclínica não são observadas alterações visíveis no leite e na glândula mamária, de acordo com Dürr (2008), citado por SOUZA, L.M. 2017, isso faz com que muitos produtores não percebam o problema em seu rebanho, tendo, assim, uma fácil disseminação dessa doença. O diagnóstico pode ser realizado utilizando-se os testes de Contagem de Células Somáticas (CCS) ou de California Mastitis Test (CMT). Conforme Brito e Brito (2000), animais que apresentam mastite subclínica são monitorados através do aumento das células somáticas no leite, isso ocorre em resposta a reações inflamatórias; com base nesse aumento, são realizados os testes de CCS e de CMT.

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. (FONSECA; SANTOS, 2000).

Durante a ordenha, e logo após deixar o úbere, o leite entra em contato com inúmeros microrganismos contaminantes. Esta contaminação é bastante variável tanto qualitativa quanto quantitativamente, dependendo das condições climáticas da região, da higiene do ordenhador, do ambiente, dos utensílios e equipamentos (VANCODIO *et al.*, 2011).

Rangel *et al.* (2009) e Galvão Júnior *et al.* (2010) relatam em suas pesquisas que o termo qualidade compreende todo o processo produtivo, mais precisamente, envolve também a higiene da ordenha e refrigeração, sendo fatores que proporcionam a qualidade do leite.

De acordo com Mattioda *et al.* (2011), nas propriedades leiteiras, a questão de qualidade é considerada objetiva e deve seguir rigorosamente os critérios de exigência e avaliação da qualidade do leite cru, determinada pela IN n° 51 (Brasil, 2002a); além da necessidade de adequação revogada pela IN n° 62 (Brasil, 2011). Contudo, segundo Nero *et al.* (2009), as características de produção leiteira no país dificultam o desenvolvimento da atividade, pois, por serem comumente pequenos produtores, geralmente investem pouco na atividade, possuem baixo conhecimento técnico, com falta de controle sanitário dos animais e pouca higiene durante a ordenha, conservação e transporte, podendo resultar em baixa qualidade da matéria-prima.

Nos municípios do Baixo Jequitinhonha, ainda é costume da população a preferência pelo leite cru vendido informalmente, muitas vezes o consumidor desconhece a procedência desse produto, assim como a importância de se consumir leite pasteurizado, que passou por processos que garantam a mínima qualidade para o consumo; tais fatores, em resumo, são muito importantes para a qualidade nutricional e sanitária do leite.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido nas propriedades rurais do município de Almenara-MG, pelo grupo de pesquisa Estudos Aplicados em Inovação e Empreendedorismo no Agronegócio – NUPA, do curso de Engenharia Agronômica do IFNMG – *Campus* Almenara, tendo por orientador o Dr. Paulo Eduardo Ferreira, durante o período de Julho a Dezembro de 2019. Um trabalho semelhante foi realizado pelo grupo em 2018, que se chamava "Análise da qualidade sanitária do leite nos municípios do Baixo Jequitinhonha", vendo os alunos que seria necessário que chegassem mais informação e extensão para dentro da porteira, no ano de 2019, foi dada a sequência a esse projeto, mas desta vez com foco na cidade de Almenara.

Durante a fase de estabelecimento do referido projeto, realizaram-se visitas às fazendas onde foram formalizadas as autorizações de coleta do leite cru em horário de ordenha para a realização dos testes de Alizarol e CMT.

De acordo com Brito et al., a estabilidade ao Alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. A amostra de leite é cuidadosamente misturada a uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina) e observa-se se ocorre a formação de um precipitado, ou coagulação. Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste, embora o pH preciso em que isto ocorre não seja o mesmo para todo leite. A concentração da solução alcoólica pode variar.

Para BRITTO et al. (2000) O CMT é um teste muito empregado para identificar vacas com mastite subclínica na fazenda. Necessita de uma raquete contendo quatro cavidades e o reagente do CMT. Mistura-se o leite com o reagente, homogeneíza-se e faz-se a leitura após 10 segundos. De acordo com a quantidade de células somáticas do leite, forma-se um gel, de espessura variada. Se a quantidade de células somáticas é baixa, não forma gel, o resultado é negativo. De acordo com a espessura do gel, o resultado é dado em escores, que variam de traços (leve formação de gel) a + (fracamente positivo), ++ (reação positiva) e +++ (reação fortemente positiva).

Realizou-se uma avaliação de resultados dos testes do leite em propriedades rurais do município de Almenara sobre a qualidade sanitária do leite, como também, levou e difundiu ações extensionistas de aprimoramento das tecnologias de obtenção do leite higienicamente seguro. Para a não identificação das propriedades visitadas, as fazendas foram numeradas de 01 a 05.

Figura 1 – Tabela de interpretação dos resultados para teste de Alizarol.

COLORAÇÃO	COAGULAÇÃO	INTERPRETAÇÃO
Vermelho Tijolo	Não	Normal (14 -18 ºD)
Vermelho Tijolo	Sim	Desequilíbrio salino (19-21 ºD)
Amarela	Não	Ácido (Superior a 21 ºD)
Amarela	Sim	Muito ácido (Superior a 21 ºD)
Violeta	Não	Alcalino/água (Abaixo de 14 ºD)
Violeta	sim	Alcalino/mamite (Abaixo de 14 ºD)

Fonte: Prof. Dra. Vanessa Amaro, UEMG (2018).

Figura 2 – Teste de CMT.



Fonte: Os autores (2019).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Alizarol trata-se de uma combinação da prova do álcool com a determinação colorimétrica do pH através do indicador alizarina, permitindo observar de forma simultânea a floculação da caseína e a viragem da cor devido à mudança de pH. A partir dos resultados medidos pelo teste de Alizarol, pôde-se perceber que, na amostra da Fazenda 01, houve um desequilíbrio salino no leite cru, apresentando coloração vermelho tijolo com coagulação em 10% dos animais; na fazenda 02, em nenhuma amostra de leite havia coagulação, apresentando estado normal; as fazendas 03, 04 e 05 também apresentaram coloração vermelho tijolo sem coagulação.

Figura 1 – Teste de CMT a campo.



Fonte: Os autores (2019).

Tabela 1 – Fazenda 01.

	CMT	ALIZAROL
Vaca 1	0	Normal
Vaca 2	2++	Normal
Vaca 3	2+	Normal
Vaca 4	0	Normal
Vaca 5	3+++	Normal
Vaca 6	0	Normal
Vaca 7	1++	Des.Salino
Vaca 8	0	Normal
Vaca 9	3++	Normal
Vaca 10	0	Normal

Fonte: Os autores (2019).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, V. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 – Fazenda 02.

	CMT	ALIZAROL
Vaca 1	0	Normal
Vaca 2	0	Normal
Vaca 3	0	Normal
Vaca 4	0	Normal
Vaca 5	2+	Normal
Vaca 6	4+++	Normal
Vaca 7	0	Normal
Vaca 8	2+	Normal
Vaca 9	0	Normal
Vaca 10	2+++	Normal
Vaca 11	0	Normal
Vaca 12	0	Normal

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 3 – Fazenda 03

	CMT	ALIZAROL
Vaca 1	0	Normal
Vaca 2	0	Normal
Vaca 3	0	Normal
Vaca 4	0	Normal
Vaca 5	0	Normal
Vaca 6	0	Normal
Vaca 7	0	Normal
Vaca 8	0	Normal
Vaca 9	0	Normal
Vaca 10	1+	Normal

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 4 – Fazenda 04.

	CMT	ALIZAROL
Vaca 1	0	Normal
Vaca 2	0	Normal
Vaca 3	0	Normal
Vaca 4	0	Normal
Vaca 5	0	Normal
Vaca 6	0	Normal
Vaca 7	3+++	Normal
Vaca 8	0	Normal

Vaca 9	0	Normal
Vaca 10	0	Normal
Vaca 11	1+	Normal
Vaca 12	0	Normal
Vaca 13	0	Normal
Vaca 14	0	Normal
Vaca 15	0	Normal
Vaca 16	0	Normal

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 5 – Fazenda 05.

	CMT	ALIZAROL
Vaca 1	0	Normal
Vaca 2	0	Normal
Vaca 3	0	Normal
Vaca 4	0	Normal
Vaca 5	0	Normal
Vaca 6	0	Normal
Vaca 7	0	Normal
Vaca 8	0	Normal
Vaca 9	0	Normal
Vaca 10	0	Normal
Vaca 11	1+	Normal
Vaca 12	0	Normal
Vaca 13	0	Normal
Vaca 14	2++++	Normal
Vaca 15	0	Normal
Vaca 16	1+	Normal
Vaca 17	0	Normal
Vaca 18	0	Normal
Vaca 19	0	Normal

Fonte: Os autores (2019).

Os testes foram realizados simultaneamente. Quanto ao teste de CMT (*California Mastit Test*) na fazenda 01, 50% dos animais apresentaram reação positiva, sendo diagnosticados com mastite subclinical. Na fazenda 2, 24% dos animais apresentaram reação positiva e fortemente positiva, e 9% reação fortemente positiva; na fazenda 03, 10% dos animais apresentaram reação levemente positiva; na fazenda 04, 13% dos animais apresentaram reação positiva, e na fazenda 05, 16% dos animais apresentaram reação fracamente positiva.

Bozo *et al.* (2013), citados por (SOUZA, L.M., 2017), realizaram um trabalho de implantação de boas práticas de ordenha em cinco propriedades no município de Pitangueiras, Paraná. As propriedades leiteiras estudadas foram monitoradas por um período de sete meses, e os

resultados obtidos demonstraram redução de 74,3% na CCS. Com isso, concluiu-se que um bom manejo sanitário no rebanho leiteiro diminuía os índices de mastite e consequentemente uma melhoria no leite e seus derivados.

CONCLUSÃO

Observa-se que a presença de leite com alta contagem de células somáticas é uma realidade na maioria das fazendas visitadas, sendo esse leite comercializado. Essa alta CCS deixa transparecer um déficit no manejo sanitário dessas propriedades e no processo de obtenção do leite. Assim, nota-se a importância da assistência técnica, e treinamento da mão-de-obra para que não possa ocorrer toxinfecção em pessoas que venham consumir desse leite e de seus derivados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JUNIOR, B. M. S; OZELIN, C. B. S. **Fundamentos de controle de qualidade na produção, beneficiamento e industrialização do leite bovino**. Investigação, v. 16, n. 8, p. 76-81, 2017.

BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002.

BRITO, Maria Aparecida; BRITO, Reinaldo Jose; *et al.*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mastite**. Disponível em:< https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_202_21720039247.html> Acesso em: 23/06/2020.

BOZO, G. A. *et al.* Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.2, 2013. p.589-594.
CULLOR, J.S. The control, treatment, and prevention of the various types of bovine mastitis. Veterinary Medicine, Berlin, v.88, p.571-579, 1993.

DÜRR, J. W. Como produzir leite de qualidade. 4. ed. Brasília: SENAR, 2012. Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/133_-_leitein62.pdf>. Acesso em: 23/06/2020.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos, 2000. 175.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de Dezembro de 2011. Brasília – DF, 2011

LOPES, M. A, *et al.* **Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros.** Disponível em:< https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572012000400003&lng=pt&tlng=pt> Acesso em:23/06/2020

MÖRSCHBÄCHER, V.; REMPEL, C.; MACIEL, M. Microbiological quality of refrigerated raw milk in the dairy farm and after transport to the processing dairy plant. Arq. Inst. Biol., v.84, P. 1-5, 2017.
Nero LA, Viçosa GN, Pereira FEV. **Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção.** Ciênc TecnolAliment. 2009;29(2):386-90.doi:10.1590/S0101-20612009000200024

PELCZAR, M. J., CHANG, E. C. S., KRIEG, N. R. Microbiologia: conceitos e aplicações, Volume II, 2ª ed. São Paulo: Makron BooKs, 1996.

ROSA, M. S. *et al.* Boas Práticas de Manejo – Ordenha. Jaboticabal: FUNEP,2009. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manualboas-praticas-de-manejo_ordenha.pdf>. Acesso em: 23/06/2020

SOUZA, Luana Matos de. **Good Agricultural Practices aimed at the management of milking and its impact on milk quality: a literature review**; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas: revisão de literatura. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. V. 6. n.10, 2008. p.1-7.

Recebido em: *1º de julho 200*

Aceito em: *19 de fevereiro de 2021*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES: REVISÃO

Forage cactus in the feeding of ruminants

Amanda OLIVA BRANDÃO
[1]Médica Veterinária. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Salinas
amandaolivavet@gmail.com

Antônio EUSTÁQUIO FILHO
[2]Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Departamento de Zootecnia.
antonio.filho@ifnmg.edu.br

Resumo

O sucesso da pecuária no semiárido brasileiro tem forte relação com a regularidade e distribuição das chuvas na região. Dessa forma, o cultivo de culturas com menores exigências hídricas passam a ser a chave para manutenção dos sistemas de produção, especialmente, de ruminantes. Neste cenário, a palma forrageira surge como uma excelente alternativa para a alimentação de ruminantes. A palma forrageira é excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais, porém não se recomenda a utilização deste produto exclusivamente na alimentação animal, devido ao seu baixo teor de fibras em detergente neutro e proteína. Desta forma, recomenda-se associá-la a uma fonte de fibra de alta efetividade e de proteína, para a manutenção das condições normais do rúmen. O objetivo com esta revisão foi realizar um levantamento bibliográfico sobre as principais características nutricionais e formas de uso da palma forrageira na alimentação de animais ruminantes além de reunir informações sobre a viabilidade econômica do uso dessa cactácea.

Palavras-chave: Dieta. Cactácea. Carboidratos não fibrosos (CNF). Semiárido.

Abstract

The success of livestock in the Brazilian semiarid has a strong relationship with the regularity and distribution of rainfall in the region. Thus, the cultivation of crops with lower water requirements becomes key to maintaining production systems, especially of ruminants. In this scenario, the forage cactus appears as a great alternative for ruminant feeding. Forage cactus is an excellent source of energy, rich in non-fibrous carbohydrates and total digestible nutrients. However, the exclusive use of this product is not recommended in animal feed due to its low content of neutral detergent fibers and protein. Therefore, it is recommended to associate it with a high-efficiency fiber and protein source so as to maintain normal rumen conditions. The aim of this review was to conduct a bibliographic survey on the main nutritional characteristics and forms of use of forage cactus in the feeding of ruminant animals.Also, this review aimed at gathering information on the economic viability of the use of this cactus.

Keywords: Diet. Cactus. Non-fiber carbohydrates (NFC). Semiarid.

INTRODUÇÃO

A sazonalidade da produção forrageira nas zonas áridas e semiáridas do país é ocasionada pela má distribuição das chuvas, que na maioria das vezes se concentra em determinadas épocas do ano. Dessa forma, faz-se cada vez mais necessário estudar recursos forrageiros que suportem longos períodos de estiagem, produzam quantidade significativa de matéria seca e possuam bom valor nutricional.

A busca por forrageiras com bom perfil bromatológico e adaptadas às condições edafoclimáticas fez com que pesquisadores (FARIAS *et al*., 2005) voltassem suas atenções para espécies nativas das regiões áridas e semiáridas, destacando-se a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), que possui alto valor energético e facilidade de cultivo.

As espécies de palma forrageira mais utilizadas para alimentação de ruminantes são: 'Gigante' (*Opuntia ficus indica*), 'Redonda' (*Opuntia* sp.) e 'Miúda' ou 'Doce' (*Nopalea cochenilifera*). Normalmente, a palma 'Miúda' apresenta desenvolvimento acelerado e maiores teores de matéria seca (MS) em relação às outras cactáceas (OLIVEIRA *et al*., 2011).

A palma forrageira é considerada planta xerófila. Por isso, adapta-se às condições adversas, como temperaturas elevadas, solos pobres em nutrientes e escassez hídrica. Desse modo, é apropriada ao cultivo em regiões semiáridas (LEMOS, 2016).

Percebe-se a importância dessa cactácea principalmente em regiões de clima seco. Além disso, uma das principais características da palma forrageira é o elevado teor de carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), e também baixo teor de lignina, os quais resultam em alta degradabilidade ruminal. Embora seja classificada como alimento volumoso, essa forrageira apresenta características de alimento concentrado.

Portanto, objetivou-se através desta revisão de literatura realizar um levantamento bibliográfico sobre as principais características nutricionais, formas de uso da palma forrageira na alimentação de animais ruminantes e ainda reunir informações sobre a viabilidade de uso dessa cactácea.

ORIGEM DA PALMA FORRAGEIRA

A origem dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* é do continente americano. O México é visto como o centro de origem da palma e por séculos essa planta tem feito parte da alimentação da população local. Em meados do século XVI, a palma forrageira foi levada para Europa pelos espanhóis e atualmente é cultivada em todos os continentes com presença relativamente alta nas alimentações humana e animal (INGLESE, 2010).

No Brasil, existem muitas controvérsias a respeito da introdução da palma forrageira, no entanto, acredita-se que tenha ocorrido através dos portugueses, por ocasião da colonização (ARAÚJO FILHO, 2000). Existem relatos que a palma forrageira foi introduzida no Brasil para o cultivo de um tipo específico de cochonilha (*Dactylopius cocus),* inseto utilizado na produção de corante (carmim). Entretanto, devido à perda de valor econômico desse produto, a palma forrageira passou a ser cultivada como planta ornamental, vindo a ser explorado seu potencial forrageiro somente por volta do ano de 1915 (ALBUQUERQUE, 2000).

No entanto, existem relatos que afirmam que a palma forrageira sem espinho foi inserida no Brasil por volta de 1880, em Pernambuco, por intermédio de sementes importadas do Texas, Estados Unidos (SILVA & SANTOS, 2007). Porém, somente durante as duas primeiras décadas do século XX, as pessoas envolvidas com o cultivo da palma perceberam sua resistência à seca e que era muito apreciada pelo rebanho nos períodos de estiagem (FROTA *et al*., 2015). Desde então, a palma forrageira vem sendo cultivada em larga escala em diversos estados nordestinos (MOURA *et al*., 2011).

ESPÉCIES MAIS CULTIVADAS PARA A ALIMENTAÇÃO ANIMAL

No Nordeste brasileiro, região na qual se encontra a maior área de cultivo da palma forrageira em todo mundo, as espécies mais cultivadas são *Opuntia ficus indica Mill* com as cultivares Gigante, Redonda e Clone IPA-20, cuja variedade foi introduzida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck cultivar Miúda. A cultivar Miúda possui uma produção em larga escala no estado de Alagoas, já nos outros estados nordestinos predomina o plantio de cultivares de *Opuntia ficus indica Mill* (SANTOS *et al*., 2010).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O gênero *Opuntia* compreende cerca de 300 espécies, com destaque para a *Opuntia fícus indica Mill* pela sua grande utilização agronômica na produção de frutas comestíveis e cladódios, que são usados como alimento para animais ruminantes (SOUZA *et al*., 2008).

Entre as espécies selvagens e cultivadas mais utilizadas, 12 espécies pertencem a *Opuntia* e uma *Nopalea* (CHIACCHIO *et al*., 2006).

A cultivar Gigante (*Opuntia ficus indica* Mill), também conhecida como 'Graúda', 'Santa' ou 'Azeda', apresenta porte ereto, caule pouco ramificado, raquetes grandes com peso de até 1 kg e comprimento de 50 cm (SILVA e SANTOS, 2006).

Possui forma oval-elíptica ou sub-ovalada e coloração verde-fosco. As flores são hermafroditas, de tamanho médio, coloração amarelo brilhante e corola que fica aberta na antese. O fruto é uma baga ovoide, grande, de cor amarela, passando à roxa quando madura (Figura 1). Essa palma é considerada a mais produtiva e mais resistente às regiões secas, no entanto, é menos palatável para os animais e de menor valor nutricional (SILVA; SAMPAIO, 2015).

Figura 1. Palma Gigante.



Fonte: Arquivo Pessoal.

A cultivar Redonda (Opuntia ficus indica Mill), conhecida popularmente como 'Orelha de onça', possui raquetes com peso de até 1,8 kg (SILVA e SANTOS, 2006). De acordo com Silva e Sampaio, (2015), a cultivar redonda é originada da palma gigante. Suas plantas possuem porte médio e caule bastante ramificado lateralmente, diminuindo assim o crescimento vertical. Sua raquete pesa cerca de 1,8 kg, possuindo aproximadamente 40cm de comprimento, com formato arredondado e ovoide (Figura 2). Possui alto rendimento, material tenro e palatável quando comparado à palma gigante.

Figura 2. Palma Redonda.



Fonte: Lopes (2007).

A palma Doce ou Miúda, cultivar da espécie *Nopalea cochenillifera*, possui plantas de porte relativamente pequeno e caule muito ramificado. Suas raquetes pesam aproximadamente 350g, têm quase 25cm de comprimento, e coloração verde intenso brilhante (Figura 3). As flores são vermelhas, e sua corola fica meio fechada durante o ciclo. O fruto é uma baga de coloração roxa (SILVA e SANTOS, 2006).

Figura 3. Palma Miúda.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Quando se compara este cultivar de palma com os demais, este é mais exigente em fertilidade, umidade e exige temperatura noturna mais amena. Diante desses fatos, não seria, portanto, indicada para áreas de sertão (ALBUQUERQUE, 2000).

Esta cultivar é a mais nutritiva e apreciada pelo gado, devido a sua melhor palatabilidade, porém, é menos resistente à seca. O clone Miúda é uma das principais espécies cultivadas,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

principalmente por ser classificado como resistente à cochonilha do carmim (SANTOS *et al*., 2013).

Nos três tipos, as raquetes são cobertas por cutícula que controla a evaporação, facilitando, assim, o armazenamento de água até o teor de 90-93% (SILVA e SANTOS, 2006).

Quando se avalia a produtividade de massa verde, a palma miúda tem se mostrado menos produtiva que as cultivares Gigante e Redonda. No entanto, quando essa produção é convertida em matéria seca, os últimos resultados se equivalem, devido a palma miúda possuir maior teor de matéria seca que as demais (SANTOS *et al*., 2006).

A 'Orelha de elefante' (*Opuntia* spp.) é um clone que, segundo dados, foi trazido do México e da África. Possui como vantagem a resistência à Cochonilha-do-carmin sendo considerado menos exigente quando se trata de fertilidade do solo (CAVALCANTI *et al*., 2008).

Apresenta espinhos (Figura 4), o que complica seu manejo como forrageira, no entanto, essa característica, mesmo sendo indesejável na alimentação animal, garante a este material maior resistência à seca, uma vez que os espinhos servem para diminuir a temperatura do caule durante o dia (NEVES *et al*., 2010).

Figura 4. Palma Orelha de Elefante.



Fonte: Lopes (2007).

Existem várias outras cultivares na região Nordeste em menor proporção, no entanto, recentemente a cultivar IPA20, obtida através do programa de melhoramento do Instituto Agronômico de Pernambuco – IPA, vem ganhando destaque, pois se apresenta altamente produtiva e superior à cultivar Gigante (ROCHA, 2012).

COMPOSIÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA

A palma forrageira é alimento rico em carboidratos que se estabelecem como a principal fonte de energia para os ruminantes, adaptando-se, de acordo com Van Soest (1994), como fonte de

energia para o desenvolvimento dos microrganismos que colonizam o rúmen, essencialmente os carboidratos não fibrosos (açúcar, amido, ácidos orgânicos e frutanas), além de apresentar pouca porcentagem de parede celular, o que a caracteriza como alimento energético (WANDERLEY *et al*., 2002).

O valor nutritivo das variedades de palma forrageira demonstra se tratar de ótima fonte alimentar, sendo rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (MELO *et al*., 2003). No entanto, possui baixos teores de fibra em detergente neutro e proteína, e, por isso, recomenda-se associá-la a fontes de fibra efetiva e de proteína, para a manutenção das condições normais do rúmen (SILVA e ANDRADE, 2013).

A composição químico-bromatológica da palma forrageira é bastante variável (Tabela 1). Essa variação ocorre de acordo com a espécie e variedade envolvida, idade, estação do ano e condições agronômicas, como o tipo de solo, clima, condições de crescimento e disponibilidade de nutrientes (FROTA *et al*., 2015).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da palma forrageira.

Gênero/Espécie		**Porcentagem de Nutrientes (%)**							
		MS	**PB**	**MM**	**FDN**	**FB**	**FDA**	**CHO**	**CNF**
Palma Gigante *Opuntia ficus indica* Mill.	**Média**	10,43	4,46	10,8	30,8	14,1	17,65	82,6	53,18
	N	8	9	9	6	3	4	6	6
	S	2,62	7,68	1,31	3,11	4,27	0,45	2,31	3,33
Palma Miúda *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck	**Média**	11,33	3,83	12,8	24,3	7,17	14,69	82	56,61
	N	7	8	8	5	3	5	5	4
	S	2,86	1,08	5,46	7,93	2,16	2,92	6,35	14,55
Palma Redonda *Opuntia ficus indica* Mill.	**Média**	10,93	5,14	11,29	-	8,72	-	81,1	-
	N	1	2	2	-	2	-	1	-
	S	-	0,93	0,73	-	0,1	-	-	-

% na matéria seca. MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; MM = Matéria mineral; FDN = Fibra em detergente neutro; FB = Fibra bruta; FDA = Fibra em detergente ácido; CHO = Carboidratos totais; CNF = Carboidratos não fibrosos; n = número de trabalhos; s = desvio padrão. Adaptado de Valadares Filho (2015).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

FIBRAS DIETÉTICAS – POLISSACARÍDEOS NÃO AMILÁCEOS (PNA)

Segundo Mertens (1992), fibra dietética é conceito designado a caracterizar os componentes da parede celular vegetal, que são os carboidratos estruturais: celulose, pectina e hemicelulose e a lignina, que é um composto fenólico.

Os efeitos fisiológicos das fibras dietéticas não dependem apenas de seus constituintes, e sim da relação entre as estruturas e as propriedades físicas e químicas dos seus componentes (CHITARRA e CHITARRA, 2006). As fibras dietéticas podem ser consideradas como polissacarídeos não amiláceos (PNAs), ou seja, compostos parcialmente não digeríveis por enzimas (SILVA, 2015).

Os polissacarídeos consistem em elementos naturais de alto peso molecular, formados por unidades de monossacarídeos. Existem diversas formas de polissacarídeos não amiláceos na natureza. Eles são classificados como solúveis ou insolúveis de acordo com a capacidade de formar solução homogênea ou não com a água. Entretanto, muitas das atividades antinutritivas dos polissacarídeos não amiláceos são atribuídas diretamente aos polissacarídeos solúveis, embora os polissacarídeos insolúveis também apresentem efeito na taxa de passagem da digesta e na retenção de água (LIMA *et al*., 2001).

As fibras solúveis (pectinas, gomas, mucilagens, beta-glucanas e algumas hemiceluloses) á medida que aumentam em concentração, interagem entre si, gerando uma rede interligada na presença de água, que são fermentáveis. E funciona como esponja que retém água e sucos digestivos ficando encharcada, formam géis viscosos no trato digestivo, além de proporcionar retardo no esvaziamento gástrico, onde os alimentos ficam retidos por mais tempo, o que aumenta o período de saciedade (LAIRON *et al*., 2005).

Os polissacarídeos insolúveis (celulose, algumas hemiceluloses e lignina) também apresentam a capacidade de reter água, porém se comportam como se fossem esponjas, não formando géis (LIMA *et al*., 2001). De acordo com Lairon *et al*. (2005), as fibras insolúveis formam misturas de baixa viscosidade e de pouca fermentação, que auxiliam no aumento do volume e da maciez das fezes, aumentando a velocidade do transporte intestinal, e funcionando como fibras laxativas.

Devido a sua aptidão de formar ligações hidrofóbicas, a lignina não é considerada um carboidrato, mas sim composto fenólico altamente insolúvel em substâncias polares, como a água. Esta pode ser classificada como fibra alimentar devido a sua propriedade de associar-se aos polissacarídeos fibrosos da parede celular dos vegetais (COSTA e PELUZIO, 2008).

CARBOIDRATOS NÃO FIBROSOS (CNF)

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza e possuem função estrutural, do ponto de vista agronômico, e nutricional. De acordo com Lehninger (1986), esses são sintetizados nas plantas através da fotossíntese, onde na presença de energia

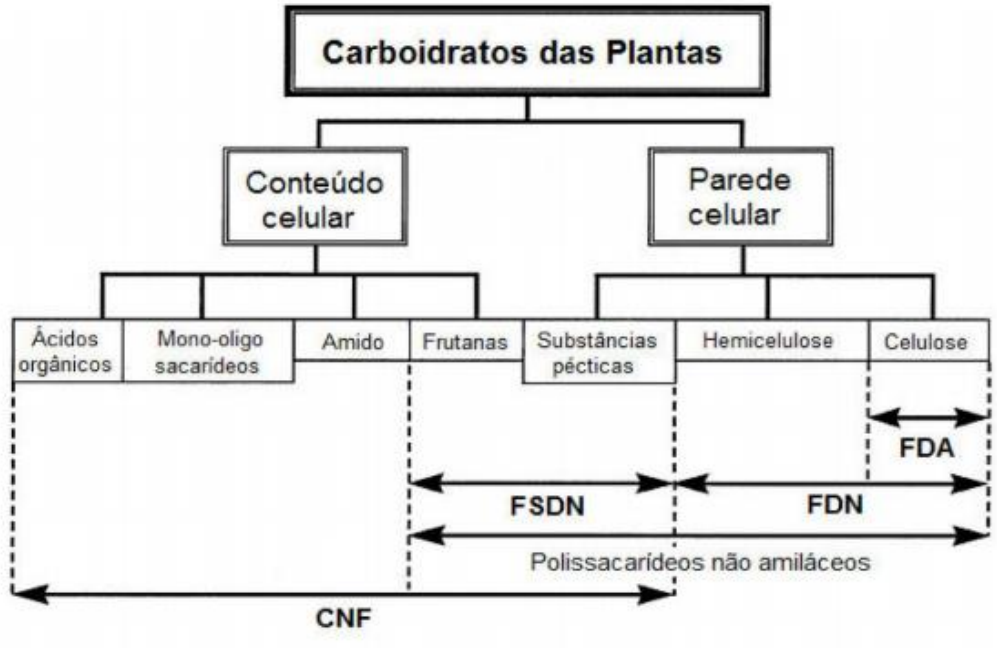
luminosa o carbono, presente na atmosfera na forma de CO_2, é combinado com a água e transformado em carboidratos.

As forrageiras na maioria das vezes constituem a principal fonte de carboidratos na alimentação de animais ruminantes, no caso de animais criados exclusivamente a pasto; essas plantas podem representar até 100% da fonte de energia necessária para o desenvolvimento dos microrganismos ruminais.

Segundo Silva *et al*. (2014), os carboidratos podem ser divididos em carboidratos estruturais (CE), os que se encontram presentes na parede celular, e os carboidratos não estruturais (CNE), os que fazem parte do conteúdo celular.

Como observado na figura 5, os carboidratos não fibrosos (CNF) são a fração facilmente e quase que completamente digerida pela maioria dos animais, engloba ácidos orgânicos, mono e oligossacarídeos, frutanas, amido, pectina e outros carboidratos, exceto a hemicelulose e celulose que são encontradas na fração da Fibra em Detergente Neutro (FDN) (VAN SOEST, 1993; HALL 2003).

Figura 5. Frações dos carboidratos das plantas. FDA = Fibra em Detergente Ácido, FDN = Fibra em Detergente Neutro, FSDN = Fibra Solúvel em Detergente Neutro (que inclui todos os polissacarídeos não presentes no FDN), CNF = Carboidratos não-fibrosos.



Fonte: Adaptado de Hall (2003).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Nos animais ruminantes, os carboidratos são fermentados através da ação dos microrganismos presentes no rúmen, e os produtos que são formados através desta fermentação, ácidos graxos voláteis (AGVs), são utilizados como fonte de energia pelo hospedeiro para produzir produtos de origem animal, como carne e leite (ALVES *et al*., 2009).

A palma forrageira possui altos teores de pectina (SILVA *et al*., 1997). De acordo com Van Soest (1994), alimentos com alta concentração de pectina podem ocasionar melhor padrão de fermentação ruminal que fontes tradicionais de amido.

A pectina, mesmo sendo componente associado à parede celular, é quase completamente digerida no rúmen (90 a 100%) e, mesmo assim, possui menor efeito acidogênico ruminal quando comparado com o milho (NOCEK e TAMMINGA, 1991).

SISTEMA CNCPS (CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM)

A nutrição e a alimentação de animais ruminantes são áreas do conhecimento que precisam de diferentes informações científicas para o desenvolvimento de técnicas, a fim de se nutrir adequadamente os animais de interesse zootécnico. Nesse sentido, recorrer aos estudos de bromatologia zootécnica é de suma importância para conhecimento da quantidade de nutrientes que o alimento é capaz de oferecer para atender às necessidades dos animais (SILVA e SILVA, 2013).

Através da ação da população microbiana presente no rúmen, por meio da fermentação ruminal, os ruminantes conseguem aproveitar de forma mais eficaz os alimentos. Desta forma, a predição do desempenho destes animais, a partir dos componentes presentes na dieta, torna-se ação complexa, uma vez que esses microrganismos exercem efeito simbiótico sobre a fermentação e digestão dos alimentos (MALAFAIA e VIEIRA, 1997).

Devido à contínua transformação ao longo dos anos, os sistemas de avaliação de alimentos para animais ruminantes passaram a se intercalar com ciências como a Física, Matemática e Estatística, o que aumenta cada vez mais a complexidade desses sistemas. Tendo em vista a evolução do conhecimento sobre esses sistemas, foco especial tem sido dado ao "The Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS)" (SILVA e SILVA, 2013).

O CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) é um sistema com modelo matemático desenvolvido para avaliação de dieta e predição do desempenho do rebanho a partir dos princípios básicos da função ruminal, crescimento microbiano, fisiologia animal, digestão e fluxo dos nutrientes. Este sistema simula ainda a digestão, o metabolismo e o desempenho animal, incluindo ainda características de manejo, condições climáticas e a caracterização dos alimentos e dos animais (FOX *et al*., 2004).

Segundo Van Soest (1994), este sistema nutricional CNCPS foi criado com o propósito de avaliar os alimentos com intuito de diminuir perdas de nutrientes e buscar a maximização da eficiência de crescimento dos microrganismos ruminais. Sniffen *et al*. (1992) afirmam que esse sistema objetiva adequar a digestão ruminal de proteínas e carboidratos para que se

obtenha o máximo desempenho dos microrganismos ruminais, o que reduz as perdas no rúmen e permite estimar o escape de nutrientes para o intestino.

A formulação de dietas balanceadas, com objetivo de atender exigências nutricionais dos animais com baixo custo, é de extrema importância para aqueles que lidam com a criação de ruminantes. De fato, o desempenho produtivo do animal está intrinsecamente relacionado à sua alimentação, e o seu custo influencia no orçamento final, o que está diretamente ligado ao lucro da empresa, com grande impacto sobre a rentabilidade da criação de ruminantes (SILVA; SILVA, 2013).

O sistema CNCPS considera que a composição dos alimentos são proteínas, carboidratos, gorduras, minerais, vitaminas e água. Através da composição química, características físicas, por suas taxas de degradação e características de digestibilidade pós-ruminal, os carboidratos e as proteínas ainda são subdivididos, com intuito de determinar as quantidades de energia líquida e de proteína metabolizável para cada alimento, o que leva em consideração as interações entre essas variáveis (SILVA; SILVA, 2013).

Conforme descrito por Russeal *et al*. (1992), as porções de carboidratos e proteínas assim como suas taxas de degradação são utilizadas para computar a quantidade de nutrientes disponíveis para auxiliar a fermentação ruminal para cada tipo de microrganismos. De acordo com Henriques (2004), quando se objetiva caracterizar os compostos nitrogenados de forma mais detalhada, o sistema CNCPS é mais apropriado.

Sniffen *et al*. (1992) sugeriram que os compostos nitrogenados fossem subfracionados nas seguintes frações: A (fração solúvel-NNP), B1 (fração que é rapidamente degradada no rúmen), B2 (fração insolúvel, com taxa de degradação intermediária no rúmen), B3 (fração insolúvel que é degradada no rúmen lentamente) e C (fração que é insolúvel no rúmen e indigestível no trato gastrintestinal). Desta forma, segundo os mesmos autores, seria possível caracterizar de forma mais fidedigna o alimento.

Em termos nutricionais, os carboidratos podem ser classificados como fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF). Segundo Van Soest (1994), os primeiros componentes da planta considerados de incompleta e lenta digestão foram a celulose, hemicelulose e lignina. Sendo os carboidratos não fibrosos (CNF), representados pelos açúcares solúveis, amido e pectina, que são de rápida e completa digestão no trato gastrointestinal (TGI).

Segundo o sistema CNCPS, os carboidratos totais são classificados em quatro frações, de acordo com suas taxas de degradação no rúmen: Fração A, açúcares solúveis prontamente degradados e que apresentam taxa de digestão de 250 a 500%/h; Fração B1, compreende os carboidratos não fibrosos (amido e pectina) com fermentação intermediária de 30 a 70%/h; Fração B2, compreende os carboidratos fibrosos, celulose e hemicelulose, com lenta taxa de degradação (3 a 20%/h); Fração C, parte não degradável dos componentes fibrosos presentes na parede celular, composta principalmente pela lignina (NRC, 1996).

O modelo CNCPS considera como carboidratos fibrosos as frações B2 e C, onde a fração B2, formada por componentes da parede celular disponíveis, que correspondem às frações

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

potencialmente degradáveis; e fração C, que é a fração indigestível da parede celular, corrigida para seu conteúdo em proteína e cinzas (SNIFFEN *et al*., 1992).

Os carboidratos não fibrosos são representados pelas frações A e B1, que correspondem aos açúcares, amido e pectina. Essa última, apesar de estar presente na parede celular das plantas, apresenta degradação ruminal próxima aos constituintes do conteúdo celular (SILVA e SILVA, 2013).

Percebe-se a importância do modelo CNCPS no balanceamento de dietas à base de palma forrageira, devido ao fracionamento dos carboidratos e proteínas. Principalmente em relação ao teor de carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF). Desse modo, o modelo CNCPS irá caracterizar o alimento de forma mais segura.

As frações A e B1 dos compostos nitrogenados são as que estão em maior presença na composição da palma forrageira, ou seja, essa forrageira apresenta maior porção de fibra solúvel em detergente neutro (FSDN). Isso contribui para o efeito positivo da digestibilidade da palma forrageira em dietas para ruminantes.

FORMAS DE USO DA PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A palma é planta forrageira de alta produtividade, consumida por várias espécies animais e pelo homem, suas utilizações são inúmeras e variam desde o consumo *in natura*, até a produção de farelos ou como emoliente adicionada a restos culturais, palhadas e subprodutos industriais compondo até 80% da dieta dos animais, sobretudo no período de estiagem (SOARES; SILVA, 2012).

Na dieta dos ruminantes, a palma possui diversas formas de utilização, entretanto o método de uso difere segundo algumas circunstâncias, tais como, disponibilidade de mão de obra, instalações, maquinário e disponibilidade do material. Os cladódios, popularmente chamados de raquetes, podem ser colhidos, picados e fornecidos aos animais, desidratados e transformados em farelo, ensilados e sob sistema de pastejo direto (FROTA *et al*., 2015).

A palma forrageira em regiões do semiárido é à base da alimentação de pequenos ruminantes, pois é cultura adaptada às condições edafoclimáticas, além de apresentar altas produções de matéria seca por unidades de área. É excelente fonte de energia, com aproximadamente 61,79% de carboidratos não fibrosos (WANDERLEY *et al*., 2002) e 62% de nutrientes digestíveis totais (MELO *et al*., 2003).

Porém a palma apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro, em torno de 26% (FDN), o que diminui o tempo total de mastigação, reduzindo a secreção de saliva, rica em agentes tamponantes que irão manter as condições normais do rúmen (WANDERLEY *et al*., 2002), o que necessita, assim, realizar sua associação a outra fonte de fibra que possua alta efetividade (MATTOS, 2000).

Nesse sentido, associada aos problemas mencionados, percebe-se a redução da ruminação, quando se utiliza palma isoladamente na alimentação dos ruminantes, principalmente com

relação a vacas em lactação. Dessa forma há a necessidade de adequar o nível de fibra em detergente neutro (FDN), proveniente de alimentos volumosos, com o propósito de aumentar o consumo de MS e precaver alterações metabólicas (OLIVEIRA, 1996).

Sousa e Neto (2012) afirmam que a palma pode participar em até 40 a 50% da matéria seca da dieta dos bovinos, sendo alimento que possui digestibilidade superior à da silagem de milho, mas contém baixo teor de proteína bruta e de fibra em detergente neutro (FDN).

Várias são as pesquisas que têm sido realizadas em busca da otimização da utilização da palma forrageira na alimentação animal, o estudo que pode ser citado, a respeito da utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira cultivar Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido, é o realizado por Albuquerque *et al*. (2002), onde os autores concluíram que o pasto diferido, associado à palma forrageira e farelo de soja, é alternativa alimentar para animais mestiços no agreste de Pernambuco.

Silva (2006) avaliou o consumo, produção de leite e digestibilidade de vacas holandesas em lactação, e concluiu que a palma forrageira pode ser associada a alimentos volumosos, tais como: bagaço de cana-de-açúcar, feno de capim tifton, feno de capim elefante ou silagem de sorgo, sem alterar o consumo de nutrientes, produção de leite e a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes.

A utilização da palma consorciada com alimentos fibrosos é fator extremamente importante para ruminação adequada, devido ao seu alto coeficiente de digestibilidade, em função do baixo teor de constituintes da parede celular (BISPO *et al*., 2007). A escolha do volumoso a ser associado à palma forrageira deve ser feita levando-se em conta, principalmente, o equilíbrio entre carboidratos não fibrosos e fibrosos e o aspecto financeiro (FROTA *et al*., 2015).

De acordo com Soares (2017), o uso de até 56,0% de palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante aumenta a ingestão e melhora o aproveitamento dos nutrientes em dietas para ovinos.

Em um trabalho realizado por Oliveira *et al*. (2007), avaliou-se a influência de dietas com teores crescentes de palma forrageira sobre a produção, a composição do leite e o perfil dos ácidos graxos do leite de vacas holandesas em lactação, alimentados com dietas formuladas com diferentes níveis (0%; 12,0%; 25,0%; 38,0% e 51,0%) de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição total ao milho (*Zea mays L*.) e em substituição parcial ao feno de capim tifton (*Cynodon* spp). Chegaram à conclusão de que a inclusão de palma forrageira em substituição ao milho e parte do feno de capim tifton para vacas holandesas em lactação não influenciou (P>0,05) a produção nem a composição do leite, exceto a concentração dos ácidos graxos de cadeia longa, que apresentou comportamento linear decrescente.

De acordo com Veras *et al*. (2002), outra forma de utilização da palma forrageira na alimentação é sob a forma de farelo, que pode ser utilizado na substituição do milho, de modo que não altera o consumo de nutrientes e a digestibilidade, com exceção da fibra em detergente ácido, no qual foi verificado aumento linear com a inclusão do farelo de palma.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Existem outras formas de fornecimento da palma forrageira para os animais ruminantes, essa forrageira pode ser picada com faca, ou em ração completa composta por palma, ou ainda processada sob a forma de farelo (FROTA, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A palma forrageira é alternativa viável na alimentação de animais ruminantes principalmente em regiões semiáridas, onde a cultura se adapta muito bem às condições edafoclimáticas. Além disso, a palma forrageira é excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais.

Os animais não devem ser alimentados exclusivamente de palma forrageira, tendo em vista que esta possui baixos teores de fibra, de detergente neutro e de proteína bruta, por isso, recomenda-se associá-la a fontes de fibra efetiva e de proteína, para a manutenção das condições normais do rúmen.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S. G. Cultivo da palma forrageira no sertão de São Francisco. Petrolina : **Embrapa Semi-Árido**, n. 91, dez./2000. p. 1-6.

ALBUQUERQUE, S. S. C., LIRA, M. A., SANTOS, M. V., DUBEUX JUNIOR, J. C. B., MELO, J. N., FARIAS, I. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (Opuntia ficus-indica, Mill.) Cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, 2002.

ALVES, T. C., FRANZOLIN, R., RODRIGUES, P. H. M., ALVES, A. C. Efeitos de dietas com níveis crescentes de milho no metabolismo ruminal de energia e proteína em bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.10, p. 2001- 2006, 2009.

ANTUNES, R. C. RODRIGUEZ, N. M. SALIBA, E. O. S. Metabolismo dos carboidratos não estruturais. IN: **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2011.

ARAÚJO FILHO, J. T. Efeitos da adubação fosfatada e potássica no crescimento da palma forrageira *(Opuntia ficus-indica Mill.)* - Clone IPA -20**.** 2000. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

BISPO, S. V., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., BATISTA, A. M. V., PESSOA, R. A. S., BLEUEL, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909. 2007.

CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira. In: BARBERA, G. INGLESE, P. PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. João Pessoa: FAO/ SEBRAE/PB. p.123-139. 2001.

CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A. M. V., GUIM, A., LIRA, M. A., RIBEIRO, V. L., RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus indica* Mill) e palma orelha de elefante (*Opuntia* sp). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 173- 179, 2008.

CHIACCHIO, F. P. B., MESQUITA, A. S., SANTOS, J. R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semi-árido baiano. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, p.39-49, 2006.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. Pós colheita de frutas e hortaliças. Glossário. Lavras. UFLA, p. 256. 2006.

COSTA, M. B., PELUZIO, M. C. G. Nutrição básica e metabolismo. Viçosa, UFV, p. 400. 2008.

DOMINGUES, O. Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste. Recife; Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais. 1963. 76p.

DUQUE, S. G. O Nordeste e as culturas xerófilas. Mossoró: 3. Ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró/Fundação Guimarães Duque. ESAM (Coleção Mossoroense,143). 316p. 1980.

FARIAS, I., SANTOS, D. C. dos, DUBEUX JUNIOR, J. C. B. Estabelecimento e manejo da palma forrageira. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p. 81-104.

FERREIRA, M. A.; PESSOA, R.A.S.; AZEVEDO, M.; BISPO, S.V. Palma forrageira e uréia na alimentação de novilhas leiteiras. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007. 30p.

FOX, D. G., TEDESCHI, L. O., TYLUTKI, T. P., RUSSEL, J. B., VAN AMBURGH, M. E., CHASE, L. E., PELL, A. N., OVERTON, T.R. The Cornell net carbohydrate and protein system model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Anim Feed Scie Tech**, 112: 29-78. 2004.

FROTA, M. N. L., CARNEIRO, M. S. S., CARVALHO, G. M. C., NETO, R. B. A. Palma Forrageira na Alimentação Animal. **Embrapa Meio-Norte** - Teresina, PI 2015.

HALL, M. B. Challenges with nonfiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science**. v. 81, p. 3226-3232, 2003.

HENRIQUES, L. T. Frações de carboidratos e compostos nitrogenados e parâmetros da cinética de degradação ruminal dos carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. Tese (Doutorado), 79p. Campos dos Goytacazes - RJ agosto – 2004.

INGLESE, P. Cactus pear, *Opuntia ficus-indica* L. (Mill.) for fruit production: an overview. **Cactusnet Newsletter**, Tunis, n. 12, p. 19-22, May 2010.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2ª edição, revista ampliada, editora UFSM. Santa Maria, 2002.

LAIRON, D., ARNAULT, N., BERTRAIS, S., PLANELLS, R., CLERO, E., HERCBERG, S., BOUTRON-RUAULT, M. C. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.82, p. 1185-1194, 2005.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de bioquímica**. São Paulo-SARVIER, 1986. 725 p.

LEMOS, M. Uso de esgoto doméstico tratado na produção de palma forrageira em assentamento rural do semiárido brasileiro. Tese (Doutorado – Manejo de solo e água no semiárido). UFERSA, Mossoró – RN, 2016.

LIMA, G. J. M. M., VIOLA, E. S., KRATZ, L. R., BERMUDES, V. L. Triticale na Alimentação Animal. **Circular técnico**. Embrapa. Concórdia, SC - Dezembro, 2001.

LOPES, E. B. Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino. **VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal** */ VI General Meeting of FAO-CACTUSNET.* João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007. 130p. il.

MALAFAIA, P. A. M., VIEIRA, R. A. M. Técnicas de determinação e avaliação dos compostos nitrogenados em alimentos para ruminantes In: TEIXEIRA, J.C. (Ed) Digestibilidade em Ruminantes, Lavras: Minas Gerais, p.29-54, 1997.

MATTOS, L. M. E. Associação da palma forrageira *(Opunti ficus indica Mill)* com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas em lactação. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000.

MELO, A. A. S., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., LIRA, M. A., LIMA, L. E., VILELA, M. S., Melo, I. O. S., Araújo, P. R. B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (Opuntia fícus indica Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. Anais... Lavras: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1992. p.188-211.

MOURA, M. S. B., SOUZA, L. S. B., SÁ, I. I. S., SILVA, T. G. F. da. Aptidão do Nordeste brasileiro ao cultivo da palma forrageira sob cenários de mudanças climáticas. In: **Simpósio de mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro**, 3., 2011, Juazeiro. Experiências para mitigação e adaptação; anais. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.

NATIONAL Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Washington, D. C. *National Academy Press.* 1996.

NEVES, A. L. A., PEREIRA, L. G. R., SANTOS, R. D. dos, VOLTOLINI, T. V., ARAÚJO, G. G. L. de, MORAES, S. A. de, ARAGÃO, A. S. L. de, COSTA, C. T. F. Plantio e uso da

palma forrageira na alimentação de bovinos no semiárido brasileiro. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 7 p. *(***Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico***, 62).* 2010.

NEVES, A. L. A., PEREIRA, L. G. R., VERNEQUE, R. da S., AZEVEDO, J. A. G. de, VIEIRA, P. A. S., SANTOS, R. D. dos, ARAUJO, G. G. L. de, CHIZZOTTI, M. L., OLIVEIRA, G. F. de. Tabelas nordestinas de composição de alimentos para bovinos leiteiros. Brasília, DF: Embrapa Gado de Leite, 185 p. *(***Embrapa Gado de Leite***. Livro).* 2014.

NOCEK, J.E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk and composition. **Journal of Dairy Science***,* v.74, p.3598- 3629, 1991.

OLIVIERA, S. C., CAVALCANTE FILHO, F. N., RANGEL, A. H. N., LOPES, K. B. P. A palma forrageira: alternativa para o Semi-árido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v.6, n.3, p.49-58, jul./set. 2011.

OLIVEIRA, F. R. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINATES, 6., 1996, Natal. **Anais... Natal: Simpósio Nacional de Produção Animal***, 1996.* p.127-147.

OLIVEIRA, V. S., FERREIRA, M. A., GUIM, A., MODESTO, E. C., ARNAUD, B. L., SILVA, F. M. Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Produção, composição do leite e custos com alimentação. **R. Bras. Zootec***.,* v.36, n.4, p.928-935, 2007.

OLIVIERA, V. S., NETO, J. A. S., VALENÇA, R. L., SILVA, B. C. D., SANTOS, A. C. P. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. **Vet. Not***.,* Uberlândia, v.22, n. 2, p.1-18, jul./dez. 2016.

ROCHA, J. E. S. Palma forrageira no Nordeste do Brasil. Sobral: ***Embrapa.*** Caprinos e Ovinos, 2012. 40 p.: il.

RUSSELL, J. B., O'CONNOr, J. D., FOX, D. G., VAN SOEST, P. J., SNIFFEN, C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **J. Anim. Sci**., v.70, p.3551-3561, 1992.

SANTOS, D. C., FARIAS, I., LIRA, M. de A., SANTOS, M. V. F., ARRUDA, G. P., COELHO, R. S. B., DIAS, F. M., MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira *(Opuntia e Nopalea)* em Pernambuco. Recife: IPA. 48 p. (IPA. Documentos, 30). 2006.

SANTOS, D. C., SILVA, M. C., BUBEUX JÚNIOR, J. C. B., LIRA, M. A., SILVA, R. M. Estratégias para uso de cactáceas em zonas semiáridas: novas cultivares e uso sustentável das espécies nativas. **Revista Científica de Produção Animal***,* v.15, n.2, p. 111-121, 2013.

SANTOS, M. V. F., LIRA, M. A., DUBEUX JUNOR, J. C. B., FREIRE, J. L., PINTO, M. S. C., SANTOS, D. C., Souza, T. C., Silva, M. C. Palma forrageira In: **Plantas forrageiras**. 1 ed.,Viçosa: Editora UFV, v.unico, p. 459-493. 2010.

SILVA, M.F., BATISTA, A. M. V., ALMEIDA, O. C. Efeito da adição de capim elefante a dietas à base de palma forrageira sobre a fermentação ruminal em bovinos. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais*. Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 140-142.

SILVA, C. C. F. S., SANTOS, L. C. Palma Forrageira *(Opuntia Fícus- Indica Mill)* como alternativa na alimentação de ruminantes (Forage Palm (Opuntia Fícus- Indica Mill) as alternative in ruminant feeding). **Revista Electrónica de VeterinariaREDVET**. Vol. VII, Nº 10, Octubre/2006.

SILVA, C. C. F., SANTOS, L. C. Palma forrageira (Opuntia fícus- indica Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrónica de Veterinária REDVET**. 8(05): 1-11. 2007.

SILVA, D. S., ANDRADE, A. P. A Caatinga como suporte forrageiro. In: Reis, R. A. Bernardes, T. F. Siqueira, G. R. (Eds.). **Forragicultura**: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal, SP: UNESP, 2013. p.1487-199.

SILVA, L. F. P., FERRAI, S. V., CONSOLO, N. R. B., SOUSA, R. T., SOUZA, J. M., SOUSA, D. O., FRASSETO, M. O., MAGALHÃES, J. D. Fontes de carboidratos não fibrosos na terminação de bovinos de corte. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo. 2014.

SILVA, E. G. B. Farelo de palma gigante com adição de enzimas exógenas na nutrição de suínos em crescimento. Tese (Mestrado) 53p. Macaíba- RN, Brasil. 2015.

SILVA, R. R. Palma forrageira (Opuntia fícus indica Mill) associada a diferentes volumosos em dietas para vacas da raça holandesa em lactação. Tese (Mestrado) 52p. UFRPE –Recife. 2006.

SILVA, R. R., Sampaio, E. V. S. B. Palmas forrageiras *Opuntia fícus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. **Revista GEAMA**, Recife, v.1, n.2, mês – setembro - 2015.

SILVA, S. P., SILVA, M. M. C. Fracionamento de carboidrato e proteína segundo o sistema CNCPS*. **Vet. Not**., Uberlândia, v.19. n.2, p. 95-108, jul./dez. 2013. Disponível <https://www.passeidireto.com/arquivo/27791419/fracionamento-de-carboidrato-e-proteina-segundo-o-sistema-cncps> Acesso dia 24 de janeiro de 2019 as 17:37 horas.

SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J. D., VAN SOEST, P. J., FOX, D. G. RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOARES II, J. C., SILVA JÚNIOR, S. S. Palma forrageira: uma alternativa para sobrevivência no Semiárido. **Revista Cabra & Ovelha**. 34(72): 4-5. 2012.

SOARES, M. S. Palma forrageira: aspecto do cultivo e desempenho animal. **Nutritime Revista Eletrônica**. v. 14, Nº 04, jul./ago. de 2017.

SOUSA, T. P., NETO, E. P. S. Produção de palma forrageira (Opuntia fícus-indica Mill. e Nopalea cochenillifera Salm-Dyck) como alternativa de alimentação para criações no Semiárido. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva**, 14-17 ago. Campina Grande, PB. 2012.

SOUZA, L. S. B., MOURA, M. S. B., SILVA, T. G. F., SOARES, J. M., CARMO, J. F. A., BRANDÃO, E. O. Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (Opuntia sp.). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 3, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa SemiÁrido, Documentos, 210, p. 23-28, 2008.

VAN SOEST, P. J. Cell Wall Matrix Interactions And Degradation – Session Synopsis. In: JUNG, H. G. *et al* (Eds.). Forage Cell Wall Structure and Digestibility. Madison: American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., **Soil Science Society**, Inc., 1993, p, 377-396.

VALADARES FILHO, S. C., MACHADO, P. A. S., FURTADO, T., CHIZZOTI, M. L., AMARAL, H. F. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes. Editora UFV. Edição 1ª. 2015.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 nd ed. Ithaca: Cornell University, 1994.

VERAS, R. M. L., FERREIRA, M. A., CARVALHO, F. F. R., VÉRAS, A. S. C. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho: digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 31(3): 1302-1306. 2002.

WANDERLEY, W. L., FERREIRA, M. A., ANDRADE, D. K. B., VERÁS, A. S. C., FÁRIAS, I., LIMA, L. E., DIAS, A. M. A. Palma forrageira (Opuntia ficus indica, Mipp) em substituição à silagem de sorgo (Sorghum bicolor (L.) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

Recebido em: *02 de dezembro 2020*

Aceito em: *19 de fevereiro 2021*